App. mil.
f. 2. 13

Hoyer

Digitized by Google

<36614473270015

<36614473270015

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

App. mil. 63-3

Digitized by Google

Allgemeines Wörterbuch

der

Artillerie,

welches die

Erklärung aller verschiedenen Kunstwörter, Begriffe und Lehrsätze der Geschützkunst in theoretischer und praktischer Hinsicht, nebst der Geschichte der wichtigsten Erfindungen in derselben enthält.

Von

Dr. J. G. v. Hoyer,

königl. preuß. General-Major; Mitglied der königl. schwedischen Akademie der Militär-Wissenschaften.

Supplementband.

A — Z.

Mit Tafel XXVI — XXXII.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1831.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

Seit der ersten Erscheinung dieses Wörterbuches sind zwanzig Jahre verstrichen; bei dem steten Fortschreiten der neuern Zeit ein langer Zeitraum, während dessen manches in der Wissenschaft für gut Geachtete verworfen worden, manches bis daher Unbekannte an das Licht gezogen worden ist! Dieß gilt aber nicht unmittelbar in der Geschützkunst allein, sondern auch in den mit ihr näher oder entfernter verwandten Wissenschaften, deren Grundsätze und Erfahrungen sie sich angeeignet hat, um die Verbesserung ihres Materiellen darauf zu gründen. So die Naturlehre, die mechanischen Wissenschaften; die Metallurgie und die Chemie. Die gänzliche Umwandlung des antiphlogistischen Systems in der letztern durch die neuern Chemiker: Humphry, Davy, Ritter, Volta, Thenard, Schweigger, Berzelius, Nicholson, Döbereiner, Gay-Lussac u. a. hat ein neues Licht über die Auflösung der Körper in ihre, vorher unbekannten, Bestandtheile und über ihr Verhalten in verschiedenen Temperaturen verbreitet und dadurch Veranlassung zu genauerer Untersuchung der Kraftäußerungen des Schießpulvers durch Meinecke, Munken und Saltzer gegeben. Karsten und Hassenfratz haben sich um die Ausbreitung der Erze und die Herstellung der Metalle, besonders des so unentbehrlichen Eisens, ein besonderes Verdienst erworben; während Biot (Experimental-Physik 3te Auflage, deutsch von Fechner 1824) uns die Naturlehre in ihrer gegenwärtigen Gestalt zeigt, mit den neusten Untersuchungen ver-

Digitized by Google

dienter Physiker bereichert. In Hinsicht der Einrichtung und des Gebrauches der Geschütze hatte man in der frühern Zeit die möglich größte Wirkung mit angemessener Beweglichkeit als Grundsatz aufgestellt; seit den letztern Kriegen aber forderte man fast allgemein: höchst mögliche Leichtigkeit der Bewegung bei einer damit vereinbaren Wirkung, die aus leicht in die Augen fallenden Gründen hier nicht die größte seyn kann, die sich mit einem gegebenen Geschützkaliber erreichen läßt. Diese und viele andere Gegenstände der praktischen Artillerie finden sich in mehreren, seit drei Dezennien erschienenen Werken verdienter Artilleristen zerstreut, und es schien mir verdienstlich, selbst nothwendig, in gegenwärtigem Supplementbande zum allgemeinen Wörterbuche der Artillerie davon Nachricht zu geben, da letzteres bei seinem Erscheinen 1804 sich eines ungetheilten Beifalls aller Kunstverwandten im In- und Auslande erfreute. Ich habe daher nach den vorher erwähnten Werken die neuesten Entdeckungen und Lehren der Chemie und Physik — in so fern sie sich auf die Geschützkunst beziehen — angeführt; in Hinsicht der technischen Artillerie aber vorzüglich v. Rouvroy, v. Allix, die fünfte Ausgabe des Aide-mémoire, den Leitfaden zum Unterricht in der Artillerie (das System der preuß. Artillerie enthaltend) Dartein, Montgery, Ruggiéri, Poumet, Paixhans benutzt, um die theils bloß vorgeschlagenen, theils wirklich eingeführten Abänderungen und Verbesserungen darzustellen. Möge auch dieses Mühen, den Artilleristen und dem Militär überhaupt nützlich zu werden, kein undankbares seyn!

Halle, 1830.

Digitized by Google

Allgemeines Wörterbuch
der
theoretischen und praktischen
Geschützkunst.

Abbrennen oder **Losbrennen** ein Geschütz, auch **Abfeuern** heißt die Ladung desselben vermittelst des eingeludelten Zündpulvers oder eines Schlagröhrchens entzünden, daß sie durch ihre Explosion das eingeladene Projektil forttreibt, oder auch bei dem **blinden Feuer** bloß ein Knall entsteht. Man bedient sich hierzu einer brennenden Lunte, eines Zündlichtes, oder eines eisernen Hammers, wenn das Schlagröhrchen zur Perkussion eingerichtet, d. h. mit Knallpulver gefüllt ist. Bei dem Zünden muß der dazu bestimmte Artillerist sich dergestalt stellen, daß er bei dem Rücklauf des Geschützes weder von dem Rade noch von dem Achsschenkel berührt wird. Die Lunte darf nicht über zwei Zoll aus der Klemme oder dem Luntenstock hervorstehen, und wird bei dem Abfeuern etwas schief, vorwärts des Zündloches, gegen die Mündung zu, gehalten, damit der aus jenem emporströmende Dunst nicht den Luntenstock fassen und hinwegschleudern kann. Mit dem letztern wird vor dem Zünden gegen die linke Hand geschlagen, um die Asche abfallen zu machen und eine reine und spitze Kohle zu erhalten. Sowohl bei dem Abfeuern mit Lunte, als mit dem Zündlichte ist es nothwendig, eine zweite brennende Lunte beim Geschütz zu haben, weil die eine leicht zufällig verlöschen kann, wo es alsdann an Feuer fehlen würde. In einer Batterie von mehreren Geschützen müssen wenigstens je zwei derselben eine brennende Lunte vorräthig haben. Wird mit Lichtern gefeuert, rechnet man bei langsamem Feuer auf jeden Schuß 1½ Zoll, welche man von dem schwachen Zündlichte abbricht und in die Lichterklemme schiebt; bei raschem Kartätschenfeuer wird das ganze Licht brennend angewendet, um nicht durch das Anzünden Zeit zu verlieren.

Sollte die Zündung der Geschütze durch **Perkussion** (i. w. n. i.) eingeführt werden, ist nach dem Einsetzen des Schlagröhrchens nichts weiter zu beobachten, als daß der Hammer möglichst senkrecht auf das Zündloch geführt und mäßig stark damit aufgeschlagen wird. Man hat zwar, nicht ohne Wahrscheinlichkeit, besorgt, daß die Rückwirkung der Explosion einen un-

Digitized by Google

angenehmen heftigen Eindruck auf den Arm des zündenden Artilleristen äußern werde; allein wiederholte Versuche, 1825 zu Weimar angestellt, haben das Gegentheil erwiesen, und alle dazu angewandten Leute versicherten: nichts empfunden zu haben. Zum Ueberfluß kann bei jedem Geschütz sich noch ein vorräthiger Hammer befinden, den der schlagende Kanonier (Nro. 3.) am Pallaschgehenke führt, um sich seiner bedienen zu können, wenn der erste durch irgend einen Zufall beschädigt, zerbrochen oder verloren wird.

Man versteht auch wohl unter Abbrennen das vergebene Zünden der Stopine oder des Schlagröhrchens, ohne daß die Ladung Feuer bekommt, was doch richtiger durch Versagen des Schusses ausgedrückt wird. w. n. i.

Abkämmen, die Brustwehr einer Verschanzung oder eines Festungswerkes (écreter), um die- oder dasselbe außer Vertheidigungsstand zu setzen, erfordert eine Anzahl von 60 bis 100 treffende Schüssen auf eine Entfernung von höchstens 800 Schritt, weil auf größere Weite die erforderliche Genauigkeit der Schüsse nicht mehr stattfindet. Es muß nämlich die Brustwehr so nahe als möglich unter der äußern Abdachungslinie der Krone getroffen werden, indem die Kugeln dicht über das Glacis oder den Kamm der Contrescarpe hinstreichen, und sowohl diese als die Brustwehr durchfurchen, die losgerissene Erde aber mit hinter dieselbe fortreißen, bis endlich das feindliche Geschütz alles Schutzes beraubt ist.

Abkühlen der Geschütze bei heftigem und anhaltendem Feuer (rafraichir) geschieht immer nach 20 bis 30 Schüssen, von innen mit dem feucht gemachten Wischer, auswendig aber mit in Wasser getauchten Tüchern oder Fellen, um die Dauer des metallnen Geschützes zu verlängern, der eine zu heftige Erhitzung entgegen ist. Man vermeidet dadurch auch zufällige Entzündungen der Pulverladung, indem das nasse Auswischen die Seele von den etwa zurückgebliebenen Schlacken völlig reinigt.

Ablaut (congé) ist bei den Friesen des Geschützes eine halbe Hohlkehle, die einen Viertelsbogen macht und gewöhnlich ein Leistchen mit dem Rohre verbindet. Die Verschwächung der eisernen Beschlagestücke, so daß ihre Stärke aufwärts abnimmt, wird bisweilen ebenfalls ein Ablaut genannt.

Ableiter oder **Blitz-Ableiter** (Para-tonnerre), eine bekannte Einrichtung zur Sicherheit gegen das Einschlagen der Gewitter, wird in der neuern Zeit fast bei allen öffentlichen Gebäuden angebracht und erscheint bei den Pulvermagazinen unerläßlich, sowohl um die darinnen befindlichen Vorräthe zu sichern, als die umstehenden Gebäude gegen eine mögliche Zerstörung zu schützen, der sie bei dem Auffliegen des Magazins nicht entgehen können, wie Eisenach und das Beispiel von Avesnes 1815

Digitized by Google

beweist, wo die Frontmauern aller Gebäude in den nach dem aufgeflogenen Magazine zugehenden Straßen eingedrückt, die nächsten Häuser aber völlig umgestürzt waren. Daß aber durch den Blitz verursachte Explosionen, wenn auch selten, dennoch stattfinden, beweisen die durch den Blitz angezündeten Pulvermagazine zu Brescia 1769, zu Malagga 1783, zu Tanger 1783, in Luxemburg 1807, und zu Livorno 1810, wo sich aber in dem Pulverthurme des alten Forts nicht mehr als 80 Pfund Pulver befanden. In Freiberg, in Sachsen, traf zwar ebenfalls ein Wetterstrahl das Artillerie-Laboratorium, zündete aber nicht, sondern durchbohrte unterwärts ein sieben Fuß starkes Gewölbe, über dem sich das Laboratorium befand.

Am furchtbarsten war nächst Eisenach die Wirkung des Magazins zu Brescia, eines viereckigen Thurmes, 70 Fuß hoch und 18 Fuß innerer Weite, am St. Nazaro-Thore, dessen Mauern $4\frac{3}{4}$ Fuß dick waren, und der in zwei gewölbten Stockwerken 160,000 Pfund Pulver enthielt. In einem Umkreise von 250 Schritt wurden 190 Gebäude, die sich hier fanden, umgestürzt, 500 Gebäude aber in einem Umkreise von 800 Schritten mehr oder weniger beschädigt; 308 Personen waren getödtet und 500 verwundet. Man ist daher in der neuern Zeit bemüht gewesen, die Pulvermagazine mit Ableitern zu versehen, die gut vergoldete Spitzen haben, und die elektrische Materie in das Wasser oder tief genug in den Erdboden abführen, weil eine bloß eiserne Spitze durch den sich ansetzenden Rost ihre leitende Eigenschaft verliert, die ihren Grund in der erwiesenen Identität des Blitzes mit dem elektrischen Fluido hat. Um nun den von der emporstehenden Stange aufgefangenen Wetterstrahl herunter in die Erde zu führen, woselbst er sich ohne weiteren Schaden vertheilt, läßt man von jener eine ununterbrochene Leitung außerhalb desselben herab laufen, die man jedoch zu mehrerer Sicherheit nicht an das Gebäude selbst, sondern an ein galgenähnliches Gerüste, drei Fuß von der Umfangsmauer des Magazins, befestigt. Der obere, horizontale Balken des Gerüstes geht in einer Höhe von vier oder fünf Fuß bis über den Firsten des Gebäudes, um demselben auf diese Weise die Spitze des Ableiters möglichst nahe zu bringen, ohne ihn unmittelbar damit in Berührung zu bringen. Die zum Ableiter bestimmte eiserne Stange hält 1 Zoll ins Gevierte, und wird durch einen Ueberzug von Firnißfarbe gegen den Rost geschützt. Sie vertheilt sich unter der Erde in vier horizontale Arme; es ist jedoch unnütz, sie tief in die Erde gehen zu lassen, weil die Erfahrung lehrt, daß der Blitz sich an der Oberfläche der Erde endigt und gewöhnlich nicht in dieselbe eindringt, wenn der metallische Leiter aufhört. Wenn man annimmt, daß der Ableiter eine Länge von 60 Fuß gegen die Wirkungen des Wetterstrahls schützt: bestimmt sich daraus die

Stellung des Ableiters entweder auf einer schmalen, oder gegen die Mitte einer langen Seite. Wirklich haben sich in den Fällen, wo durch Ableiter geschützte Gebäude dennoch vom Blitz getroffen wurden, die Spuren des letztern nur in dieser Entfernung von dem Ableiter gefunden. So bei der Kirche zu Genua und bei dem mit acht Ableitern versehenen Arbeitshause zu Zeckinghgm. In Königshayn bei Görlitz schlug der Blitz in eine 170 Fuß von dem Ableiter auf der Kirche entfernte Linde, und ungefähr eben so weit war die Wirkung eines Wetterstrahles am Eckthurme des Dresdner Schlosses von dem sehr hohen Ableiter entfernt. Auch der mit zwei Ableitern versehene Kirchthurm zu Köln ward 1815 durch den Blitz angezündet und brannte ab; es ist jedoch nicht bekannt, ob diese Ableiter nicht vielleicht verrostet, oder sonst beschädigt waren. Ein anderer Wetterstrahl, der bei hellem Mittag aus einer kleinen Wolke hervorbrach, theilte sich etwa 400 Fuß über der Erdfläche mit furchtbarem Donner in zwei Aeste, deren einer sich auf den mittlern Ableiter des alten, späterhin abgebrannten Pillnitzer Schlosses entladete, der andere aber, 300 Schritt davon, einen Weidenbaum auf einer Insel in der Elbe spaltete.

Abprallungs-Winkel ist derjenige, unter welchem das, am Ende seiner Flugbahn auf den Erdboden schlagende Projektil wieder von demselben abspringt, um zum zweiten- oder drittenmale aufzuschlagen. Nach den Gesetzen der Bewegung steht dieser Winkel (der in anderer Beziehung auch der **Reflexions-Winkel** heißt) mit dem **Einfallswinkel**, w. u. i. in unmittelbarer Beziehung, weil er durch die Richtung des Projektils und durch die Lage der Erdfläche, welche seine Bewegung unterbricht, bestimmt wird. Obgleich man weder die Erde, noch die eisernen Stückkugeln und Granaten als **vollkommen elastische** Körper ansehen kann, läßt sich doch eben so wenig behaupten, daß die eine oder die andere **gar keine Elasticität** besitzen. Es fällt in die Augen, daß hier unendliche Modifikationen stattfinden müssen, durch die der Erdboden von der Härte des Felsen bis zu der vollkommenen Weiche eines Morastes übergeht, und wodurch sowohl die Kraft des Zurückstoßes, als die Richtung desselben verändert wird. Schlägt die Kugel L Fig. 6 in gerader Richtung K L gegen eine senkrecht stehende Mauer MP, die in Hinsicht ihrer Masse gegen jene als unendlich angesehen werden kann, wird keine Bewegung hervorgebracht, sondern die Geschwindigkeit der Kugel wird vernichtet, und = 0. Sie folgt daher nur noch dem natürlichen Gesetz der Schwere, und fällt in der Richtung Lq herab, nachdem sie einen Theil der anliegenden Steintheilchen — wenn anders das Material der Mauer nicht zu hart ist — bis r zertrümmert und einen Moment in Ruhe geblieben ist, weil jeder veränderten Bewegung ein Moment der Ruhe

vorhergehen muß. Wenn hingegen das Projektil A Fig. 7 unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel DAF gegen die harte Fläche BC stößt, läßt sich die Kraft, womit dieses geschieht, in zwei andere Kräfte: eine senkrechte hA auf BC, und eine parallele fA zerlegen. Von diesen wird die Kraft hA durch den Widerstand der unbeweglichen Ebene BC vernichtet, es bleibt daher nur die Kraft fA übrig, durch welche die Kugel in einer, auf BC senkrechten Ebene und in einer mit jener Fläche parallelen Richtung fortgetrieben wird. Die Kraft dieser Bewegung, oder die Geschwindigkeit des Projektils nach dem Stoße verhält sich zu der Geschwindigkeit vor demselben, wie der Cosinus des Winkels DAF, den die Flugbahn der Kugel mit der Fläche BC macht, zum Sinus totus; denn AE = Af : DA : : Sin. DAh : Rad, und daher den Sin. tot. = 1 gesetzt, Af = DA, Sin. DAh.

Sobald der Körper oder die gestoßene Fläche elastisch ist, muß jener nach dem Stoß gegen eine auf seinem Weg senkrechte Fläche mit unveränderter Kraft zurückgeworfen werden, wenn nicht andere Umstände: Widerstand des Mittels, Wirkung der Schwere ꝛc. hinzutreten und die Geschwindigkeit des Körpers verringern, so daß sie endlich ganz vernichtet wird. Erfolgt der Stoß in schiefer Richtung auf die mehr oder weniger elastische Fläche; wird das Projektil dieselbe zuerst in K treffen, und durch den, bei seinem Vordringen von K nach A Fig. 8. erleidenden Widerstand eine verringerte Geschwindigkeit bekommen, daß sein Schwerpunkt von G nach H eine krumme Linie beschreibt, und in derselben Art während seiner fortgesetzten Bewegung von H nach I wieder aufwärts gedrückt wird, so daß GH gleich und ähnlich HI und daher der Abprallungswinkel CAE = BAD, dem Incidenzwinkel, unter dem das Projektil der elastischen Fläche begegnet ist. Bei unvollkommen elastischen Körpern wird jedoch der Abprallungswinkel durch den Widerstand, welchen die Kugel bei ihrem Eindringen in die Fläche leidet, größer als der Einfallswinkel, und zwar in Verhältniß der geringen Elasticität; gleichviel, ob diese in der Kugel oder in der gestoßenen Fläche sich befindet. Jene dringt aus diesem Grunde auch nur bis auf eine gewisse Tiefe in eine flüssige Ebene, Sumpf, Wasser ꝛc. ein, wo der Widerstand, welcher sich ihr nach der Richtung AD entgegensetzt, den nach FA wirkenden Theil der Bewegungskraft aufhebt, während ihr der andere Theil nach der Richtung AC bleibt, und sie gemeinschaftlich mit dem aufwärtsgehenden Druck (Poussée) des weichen Mittels von A nach E treibt. Die Abprallung ist endlich bisweilen bloß scheinbar, wenn die Kugel auf dem Erdboden an einen schrägen Stein Hm schlägt, und parallel mit der obern Fläche desselben nach der Richtung AG Fig. 9 aufwärts geschleudert wird, anstatt auf der Oberfläche des Erdbodens BC fort zu gehen. Auch hier läßt sich eine zweifache Kraft annehmen, deren eine senkrecht

auf m H durch den Stoß verschwindet, die andere aber DA = AE fortdauert, und die Kugel in einem Bogen weiter treibt, daß sie einen zweiten Aufschlag macht, anstatt sie auf dem Einfallspunkte durch Vernichtung ihrer ganzen Geschwindigkeit unbeweglich liegen bleiben würde, wenn sie für F A, die Richtung B A, senkrecht auf m H, hätte. Man sieht, daß ein mit der ihm am Ende seiner Bahn noch übrigen Geschwindigkeit auf der Erdfläche B C daher rollendes Projektil zu einem neuen Sprunge genöthigt wird, wenn es an das unelastische Hinderniß H stößt, und dadurch eine größere Weite erreicht, als wenn es im Fortrollen durch die Reibung seiner Kraft der Bewegung schneller beraubt worden wäre. Unrichtig aber ist, daß eine Stückkugel, die beim Aufschlagen einen Stein trifft, dadurch neue Kraft und größere Geschwindigkeit — ohne die jene, bei unveränderter Masse, nicht stattfinden kann — erlangen sollte. S. unten Einfallswinkel.

Abreibebret (Banc d'artifices) ist von hartem, Eichen- oder Nußbaumholz, glatt gehobelt, 4 Fuß lang, 2 Fuß breit, mit einem 2 — 3″ hohen Rande, der an der einen Seite eine mit einem Schieber verschlossene Oeffnung hat, um durch dieselbe die abgeriebene Materie heraus in die dazu bestimmte Mulde kehren zu können. Die schon zerkleinten Bestandtheile der Kunstfeuersätze werden genau abgewogen, und über einander auf das Abreibebret geschüttet, hierauf mit dem 4 — 6 Zoll im Durchmesser haltenden Laufer oder Reibeholz unter gelindem Aufdrücken unter einander gerieben, auch mit dem Mengeholz durch einander gemischt, bis der ganze Satz durchgehends eine gleiche Farbe bekommt, und man keinen der einzelnen Theile besonders unterscheiden kann. Mehlpulver, Salpeter und Schwefel werden auch wohl gewöhnlich zusammen gesiebt, Kohlen und andre Substanzen aber mit einem Borstwisch darunter gekehrt.

Abrichten des Flintenlaufes, in den Gewehrfabriken, geschieht vor und während dem Ausbohren und Abschleifen derselben, sowohl bloß nach dem Auge als über eine ausgespannte Saite; die Reparirer bestimmen zugleich durch Abfeilen äußerlich die Stärke des Rohrs oben und unten, damit sich der Schleifer bei seiner Arbeit nach den von ihm gemachten Zeichen oder Einschnitten richten kann. Der Zweck dieser Arbeit ist eine durchaus gerade Richtung des Laufes, inwendig und auswendig; eine gehörige Vertheilung der Eisenstärke; eine gleichförmige innere Weite des Rohres, das völlig glatt, ohne Gruben und Bohrreifen, und äußerlich ohne Risse, Schiefen und Unebenheiten seyn muß; das Abrichten wird daher so lange wiederholt, bis der Lauf die eben erwähnte Beschaffenheit erlangt hat und völlig tadelfrei erscheint. Durch einen Zufall beim Gebrauch

verbogene Flintenläufe werden ebenfalls über die Saite abgerichtet, um ihnen wieder eine gerade Richtung zu geben.

In der französischen Gewehrfabrik zu St. Etienne wendet man zu dem Abrichten der Flintenröhre eine, von dem Controlleur Javellan erfundene Drehbank, wodurch man in der nämlichen Zeit viermal so viel abgerichtete Röhre erhält, als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Die Fabrik hat 6 Drehbänke, die der Unternehmer auf 9000 Franken berechnet.

Abſchlichten (adoucir) heißt bei den Eisenarbeitern die im Groben befeilten Stücke mit einer feinen Feile übergehen, um die starken Feilenstriche hinweg zu nehmen, und das befeilte Stück zum Poliren geschickt zu machen.

Abweichung der Kanonenkugeln aus der vertikalen Richtungsebene entspringt — ohne Rücksicht auf die gute oder fehlerhafte Stellung des Geschützes — nach Robins aus der drehenden Bewegung der Kugel im Rohre und aus dem schiefen Widerstande der Luft, durch den jene eben so wohl seitwärts als auf- oder abwärts aus ihrer eigentlichen Bahn getrieben wird. Euler schreibt die doppelte Abweichung der Kugel erst nach der einen, dann nach der andern Seite der mangelhaften Kugelform des Projektiles zu; weil, wenn die Direktion des Widerstandes der Luft nicht in die senkrechte Richtebene fällt, in welcher die Kugel sich zu bewegen angefangen hat, sie nothwendig rechts oder links abweichen müsse; denn man hat bei einem 1771 zu la Fere angestellten Versuche mit einer in 25° gerichteten vier und zwanzigpfündigen Kanone folgende Abweichungen bemerkt:

Erste Abweichung;	Schußweite;	Die Kugel fiel aus der Direktionslinie:
10 Linien rechts	1766 Toisen	108 Toisen links.
2½ = links	1805 =	18 = rechts.
12½ = links	1910 =	118 = rechts.

Hier hätte im ersten Falle die Kugel 4½ Toisen rechts fallen sollen, und hatte folglich, wie bei den beiden andern Fällen, eine doppelte Abweichung. Lombard findet die Ursache derselben in der schnellen Umdrehungsbewegung der Kugel, welche sie durch die Reibung an der untern Fläche der Seele bekommt, während sie durch die Impulsion des entzündeten Pulvers oberhalb ihres Schwerpunktes fortgestoßen wird. Er glaubt nun: daß ein zufälliges Anschlagen bei dem Herausfliegen aus der Mündung die vorher horizontale Drehungs-Achse auf dieser Seite erhebet und der Kugel dadurch eine schräge Richtung nach der entgegengesetzten Seite gibt. Der Artillerie-Major Clement endlich suchte aus einem, zu Mailand gemachten Versuche die Krümmung oder doppelte Abweichung der Kugel von der vertikalen Richtungsebene zu beweisen. Er ließ nämlich einen Achtpfünder mit 2½ Pfund Ladung dreimal schräge gegen ein starkes und sehr

festes Holzstück abschießen, so daß die Kugel nach dem Anschlage an dasselbe durch eine mit Papier überzogene Röhre gehen und dadurch die Richtung der Flugbahn bezeichnen mußte. Da das Holz sich rechts der Kanone befand, so erhielt die Kugel durch den Aufschlag an ihrer vordern Hälfte eine drehende Bewegung von der Linken nach der Rechten, die in Verbindung mit dem Widerstande der Luft und der Wirkung der Schwere, ihrer Bahn eine doppelte Krümmung mittheilte, sobald ihre Drehungsachse nicht eine Tangente der Bahn war. Borda sagte von dieser Bewegung: sie sey noch nicht erklärt; er hätte wohl sagen sollen, sie ist unerklärbar; sobald man nicht Zufälligkeiten, ein mangelhaftes Verfahren bei den Versuchen, unrichtige Beobachtungen u. d. gl. mit in Anschlag bringen will. Leicht möglich, daß eine, durch falsche Richtung rechts gegangene Kugel beim ersten oder zweiten Aufschlage ein schräges Hinderniß antrifft, und von demselben links herüber geworfen wird; wodurch nothwendig die Flugbahn eine doppelte Krümmung bekommt. Man verfährt im Allgemeinen mit dem Richten viel zu wenig genau, um vollkommen gegen schräge Schüsse gesichert zu seyn, in den unbezweifelt bloß der Grund jener doppelten Abweichungen zu suchen ist, die — zum Glück! — nur selten vorkommen. Zum Beweis dient das Zunehmen jener Abweichungen mit den Entfernungen, wie aus allen Geschützversuchen hervorgeht; sie waren:

Kaliber der Kanonen.	Elevation.	Schußweite in Schritten.	Die Kugel ging Schritt.	Zahl der Aufschläge	Seitenabweichung. Fuß.
Leichte 6 Pfünd.	2½°	1200	2286	7	5
17 Kalib. lang.	3°	1500	1895	7	56
—	—	—	2218	5	68
2½ Pf. Ladung.	4°	1800	2500	8	180
—	5°	—	2523	5	17
Schwere 6 Pf.	2¼	1200	2320	5	100
22 Kaliber lang.	3°	1500	2435	2	180
3 Pf. Ladung.	3½	1800	2249	3	9
—	—	—	2307	4	120
ordinäre 12 pf.	3¼	1500	2348	4	61
18 Kaliber lang.	—	—	2692	8	11
4 Pf. Ladung.	5°	2000	2436	5	64
—	—	—	2461	6	13

Wie dem auch sey, scheint hier immer die unsichere Richtung die Schuld der Seitenabweichungen zu tragen. Aus leicht begreiflichen Gründen müssen diese bei den Haubitzen, die ein kürzeres Rohr und mehr Spielraum haben, noch häufiger und größer seyn, als bei den Kanonen, sobald bei beiden einerlei Ursachen wirken, und man nicht — was sich doch nur mit vieler Schwierigkeit ausmitteln läßt — mit diesen mehr in der Richtung gefehlt hat, als mit jenen.

Achſen der Geſchütze, ſind gegenwärtig bei der engliſchen, niederländiſchen und preußiſchen Feld-Artillerie nach dem Beiſpiel der franzöſiſchen und ſpaniſchen von Eiſen eingeführt, nachdem man ſich von ihren Vortheilen überzeugt hat, ſobald ſie mit gehöriger Sorgfalt verfertiget und vor ihrer Anwendung zweckmäßigen Proben in Hinſicht ihrer Dauerhaftigkeit unterworfen werden. Nur die Oeſterreicher, Ruſſen, Dänen und Schweden haben die hölzernen Achſen noch beibehalten, ſo wie die eiſernen auch allgemein bei den Lafetten der Batterieſtücke nicht angenommen worden ſind. Die ruſſiſchen Achſen unterſcheiden ſich dadurch von den andern, daß ihre 29½ — 31 Zoll lange Schenkel nicht unten mit der horizontalen Mittelachſe in gerader Linie fortlaufen, ſondern aufwärts und unterwärts gleich verjüngt ſind. Tab. I. Fig. 1. Noch ſonderbarer iſt die Form der ſpaniſchen hölzernen Achſen für die großen Leiterwagen des Trains (Galera) und für die Wagen der hölzernen Pontons, damit die Räder oben weiter auseinander kommen, und der breitere Wagen zwiſchen ihnen Raum findet. Fig. 2. A und B. Es fällt in die Augen: daß von dieſen, ganz aus dem Holze geſchnittenen Achsſchenkeln keine Feſtigkeit zu erwarten iſt; ſondern daß ſie in ſteinichtem Gebirgswege durch die heftigen Schläge des Wagens nothwendig zerbrochen werden müſſen. Die Wagen der ſächſiſchen Pontons bekamen, aus demſelben Grunde, unten horizontal fortlaufende Achſen, deren größere Haltbarkeit durch die Erfahrung hinreichend beſtätiget iſt.

Bei der franzöſiſchen Artillerie ſind ſeit 1803 die Schenkel aller eiſernen Achſen hinten auf 2½ Zoll und vorn auf 2 Zoll geſetzt worden; Gaſſendi bemerkt jedoch: daß dieſes Umſchmieden der alten guten Achſen ihrer Haltbarkeit nachtheilig ſey und mehr koſte, als eine neue Achſe. Die Maße der übrigen eiſernen Achſen ſind:

	Länge der Schenkel bis an das Lienloch.		Stärke oben am Stoß.		Stärke am Lienloch.	
	Zoll.	Lin.	Zoll.	Lin.	Zoll.	Lin.
Engliſche ſchwere Achſen, für 12 pfündige; 9 pfünd.; 6 pfündige Kanonen.	16	9	3	0,75	2	—
— leichte, für 6 pfünd. Kanonen und 5½ zollige Haubitzen.	13	7,5	2	8,25	1	8,25
Preußiſche: für 12 pfündige Kanonen und 10 pfünd. Haubitzen.	17	—	3	4,2	2	7,9
— für 6 pfünd. Kanonen, 7 pfünd. Haubitzen und für Munitionswagen.	17	—	3	1,2	2	7,9

	Länge der Schenkel bis an das Lienloch.		Stärke oben am Stoß.		Stärke am Lienloch.	
	Zoll.	Lin.	Zoll.	Lin.	Zoll.	ein.
Preußische: für alle Protze und Vorderwagen.*)	16	—	2	7,8	2	1,2
Sächsische: Hinterachsen für alles Feldgeschütz nnd Munitionswagen.	15	3	2	9	2	—
— Vorderachsen, zu den Protzen und Vorderwagen.	15	1,2	2	1,5	1	7,9

*) Das Geleis der preußischen Artillerie ist durchgängig auf 4′ 10″ gesetzt worden.

Die sächsischen Achsen werden aus 16 Stäben zusammen geschmiedet, und werden zuerst 4 an einander geschweißt, alsdann die übrigen um diesen Kern herum gelegt.

Achspfannen (Crapaudines), von Gußeisen oder Metall, sind gewöhnlich für vertikale Achsen bestimmt, die nicht durch sie hindurch gehen, sondern mit ihrer glatten, runden Spitze in ihnen stehen. Die Pfannen unterscheiden sich dadurch von den Nebenbüchsen (boites de roue), welche um die eiserne Achse der Artilleriefuhrwerke herumlaufen.

Aermel, leinene (Manchettes) werden von demjenigen Bombardier, welcher die Ladung in die Mörserkannen bringt, über den Vorderarm gezogen, um die Aermel seiner Uniform gegen den Pulverschmutz zu bewahren.

Aether, ist der Name einer geistigen Flüssigkeit, die aus starkem Weingeist und Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure u. s. w. destillirt wird, und von dieser Säure seinen Namen bekommt. Am gewöhnlichsten ist der Schwefeläther, der von weißer Farbe, gutem Geruch, äußerst flüchtig und entzündlich ist. Dieselben Eigenschaften hat auch eine Verbindung von rektificirtem Weingeist (Alkohol) mit Phosphor- oder Arsenikſäure. Gleiches Gewicht Scheidewasser (mit 1 oder 2 Wasser verdünnte Salpetersäure) und Weingeist gibt den Salpeteräther; der Salzäther aber entstehet aus ölbildendem Gas (1 Kohlenstoff; 2 Wasserstoff — das aus 1 Alkohol und 4 Schwefelsäure erhalten wird — mit einem gleichen Volumen Chlorin-Gas vermischt. Der Salzäther ist sehr feuerfangend, und brennt mit einer grünen Flamme; Versuche fehlen, ob er nicht zu Erzeugung des von den Artilleristen so lange vergebens gesuchten grünen Feuers benutzt werden könnte. Der Essig-Aether (100 Alkohol 68 concentrirte Essigsäure, 17 Schwefelsäure) ist ungefärbt, leicht entzündlich, und von angenehmem Geruch nach Schwefeläther und Essigsäure;

alle diese Gattungen des Aethers, auch der von Gay-Lussac entdeckte Jodin-Wasserstoff-Aether, sind flüchtiger als Alkohol; der aus Benzoesäure, Citronensäure, Sauerklee-S., Weinstein-S. und Galläpfel-S. bereitete hingegen sind von ins Gelbe spielender Farbe, geruchlos, etwas schwerer als Wasser, weniger leicht zum Kochen zu bringen als dieses und sehr auflöslich in Alkohol.

Alaun (Alumine) besteht nach Berzelius chemischer Untersuchung aus

		oder aus	
34, 33	Schwefelsäure	36, 85	schwefelsaurer Alaunerde
10, 86	Alaunerde	18, 15	schwefelsaurem Kali
9, 81	Kali	45, 00	Wasser.
45, 00	Wasser		
100, 00		100, 00	

Es hat einen süßlichen, zusammenziehenden Geschmack, ist in 16 Theilen Wasser auflöslich, in hoher Temperatur aber in ¾ seines Gewichtes Wasser; röthet die blauen Pflanzenfarben, und schmilzt bei mäßiger Wärme durch sein eigenes Krystallisationswasser. Man erhält ihn 1) aus dem schwefelhaltigen Thon, in dem sich gewöhnlich ein geringer Antheil Kali und Eisen befindet. 2) Aus dem kiesigen Thon, der Erdharz enthält, und eine schwarze, harte Masse bildet, die sich jedoch leicht zerkleinern läßt. 3) Dem Alaunschiefer ist in einem veränderlichen Verhältnisse Steinöl und Kies beigemischt. 4) Dem vulkanischen Alaunerze, das durch das Verwittern das Ansehen einer salzhaltigen Erde bekommt. 5) Dem bituminösen Alaunerze, das durch seine starke Beimischung von Erdharz brennbar wird.

Die reine Alaunerde (Thl. I. S. 267.) ward in der ältern Naturlehre für einen Urstoff gehalten; Davy's Untersuchungen aber haben glauben gemacht, daß sie ein metallisches Oxyd ist und aus einer Basis, dem Alumium, und Sauerstoff bestehet; Scheerer erklärte jedoch diese Meinung für eine Täuschung.

Alkalien sind zwar schon im 1. Abschnitt des II. Theils S. 147. als Laugensalze erwähnt worden, die Veränderungen jedoch, welche durch die Entdeckungen Davy's in dem Systeme der Chemie herbeigeführt worden sind, machen es nothwendig, ihrer auch hier zu erwähnen, um so mehr, als das Kali und das Natron bei dem Schießpulver, die Hauptkraft der Artillerie, ihre Anwendung finden. Diese beiden, mit dem Lithium, einem neueren Alkali, bilden die erste Klasse der Alkalien (die Benennung Laugensalze ist aus der Chemie verschwunden), die aus Sauerstoff und einer metallischen Basis bestehen; in der zweiten Klasse steht das Ammonium, das

keinen Sauerstoff enthält; in der dritten Klasse aber befinden sich die vegetabilischen Alkalien (Alcaloide), welche Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten. Den Kalk, Baryt und Strontit hat man jetzt von den Alkalien getrennt, und nennt sie alkalische Erden.

Alkohol ist schon im II. Theile des W. B. unter dem Namen Weingeist aufgeführet. Seine eigenthümliche Schwere wird gewöhnlich als das Maß seiner Reinheit angesehen, die nach Fourcroy 0,829 betragen muß, das Wasser zu 1000 angenommen; Blagden brachte den Weingeist bei 60° F. auf 0,813; ja, Lowitz will ihn durch zugesetztes Alkali bis auf 0,719 spec. Schwere gebracht haben. Der im Handel gangbare Weingeist hat gewöhnlich 835 — 840. Der reine Alkohol enthält 0,11 reine Luft, aus 33 Sauerstoff und 66 Stickgas. Er läßt sich mit Wasser in allen Verhältnissen mischen; löset viele, im Wasser nicht auflösliche Materien auf, Harze, wesentliche Oele, Kampher, Erdpech, Wachs; und verbindet sich mit starken Säuren, wodurch der Aether gebildet wird.

Alumium, die von dem Chemiker Davy zuerst bemerklich gemachte metallische Basis der Thon- oder Alaunerde. w. n. i.

Amalgam, heißt jede Verbindung des Queckſilber mit andern Metallen.

Ambos (Enclume), ein bekanntes Werkzeug der Schmiede, aus hartem oder grellem Roheisen gegossen, 2 Fuß lang, 6 Zoll breit, 13½ Zoll hoch; wiegt gewöhnlich 2 Centner, die Ambose in den Hammerwerken sind jedoch größer, und wiegen bis 8 Cent. Das Sperrhorn (bigorne) unterscheidet sich von dem Ambos durch die kegelförmige Spitze an dem einen oder an beiden Enden, um runde Dinge darüber zu biegen, als Reife, Büchsen ꝛc. Der Gesenkambos in den Gewehrfabriken hat auf seiner Bahn Einschnitte von verschiedener Weite und Tiefe, um die Röhre und andere Stücke darinnen zu schmieden. Ein kleiner Handambos (tas) befindet sich öfters mit dem großen auf Einem Stock.

Ambra, grauer; eine wohlriechende, spröde, harzige Substanz, die am Meeresufer der Tropenländer, auch bisweilen in den Eingeweiden des Pottfisches gefunden wird, und wegen ihres starken Geruches zu Zimmerfeuerwerken anwendbar seyn würde, wenn ihm nicht der hohe Preis — die Unze 1 Guinee — entgegen stünde. Die Farbe des Ambra's ist grau, schwarz, gelb oder weiß; er schmilzt bei 144° Hitze und verflüchtigt sich bei 212° in Gestalt eines weißen Dampfes; vom Aether und den flüchtigen Oelen wird er aufgelöset, von den fixen Oelen aber nur mit Hülfe der Wärme, vom Wasser gar nicht.

Ammoniak, ein Harz, das wahrscheinlich aus einem Doldengewächs (Heraclium gummiferum Willd.) erhalten wird, und sich im Wasser milchfarbig auflöst. Für den Artilleristen hat es keinen Werth.

Ammonium, ein ungefärbtes, durchsichtiges Gas, von stechendem Geruch und sehr scharfem Geschmack, das aus Stickstoff und Wasserstoff bestehet, und durch die Verbindung mit Salzsäure den Salmiak gibt (Muriate d'ammoniaque), der in Aegypten aus dem Ruß des verbrannten Kamelmistes durch Sublimiren als ein weißes halbdurchsichtiges Salz erhalten, und zu dem Verzinnen des Kupfers, zu dem Schlagloth u. s. w. gebraucht wird.

Amüsette ward in den Reverien des Grafen von Sachsen zuerst erwähnt, jedoch ohne genauere Bestimmungen, aus denen die Beschaffenheit des Geschützes und der Lafette ersichtlich wäre. Nach Gassendi schoß das Rohr $1\frac{1}{2}$ Pfund Blei, und war 5 Fuß lang, Bonneville aber, in seiner Ausgabe der Reviews setzt die Länge des Rohrs auf 8 Fuß. So wird sie auch von St. Remy S. 274 angegeben. Hier liegt das Rohr mit seinen Schildzapfen in der beweglichen Gabel C eines Bockgestelles mit 3 Füßen, und läßt sich vermittelst der hinten befindlichen Richtschraube D fig. 3 tab. 1 hoch oder niedrig stellen. Der Graf v. Sachsen glaubt mit seiner Amüsette 3700 Schritt schießen und stündlich 200 Schuß thun zu können. (?)

Angel (Soie), der obere Ansatz der Degenklinge, um das Gefäß auf dieselbe befestigen zu können, wo sie über dem Knopfe vernietet wird.

Angriff der Verschanzungen ist schon im ersten Theile dieses Wörterbuches weitläuftig erörtert worden; jedoch muß hier noch bemerkt werden: daß die Vorliebe der meisten Ingenieure gegen die regelmäßigen Formen der Verschanzungen, und ihre Sorglosigkeit, die Frontlinien durch eine angemessene Lage der Enfilade zu entziehen, dem Angreifer gewöhnlich eine günstige Gelegenheit verschafft, sie mit großem Erfolg zu beschießen, indem er sich auf die Verlängerung jener Linie setzt. In dem Treffen bei Dresden 1813 wurden auf diese Art von der 238 Mann starken Besatzung einer Redoute 50 Artilleristen und 138 Infanteristen getödtet oder verwundet, und von 7 Geschützen 6 demontiret. Granaten werden nur mit sehr schwachen Ladungen und hohen Elevationen geworfen, damit sie in der Redoute liegen bleiben, und selbst bei den Kanonen würden sich schwächere als die gewöhnlichen Feldladungen, mit Vortheil anwenden lassen, um die Kugeln beim zweiten Aufschlage in die Schanze zu bringen, wo sich die Schüsse besser beobachten und in Hinsicht ihrer Wirkung beurtheilen lassen. Auch sind wohl,

in einzelnen Fällen, Kartätschen unter 5 — 8 Grad Elevation nicht ohne Erfolg angewendet worden, um Truppen hinter einer Erderhöhung, Gebüsche, oder anderem deckendem Schirme zu vertreiben; es fehlen nur Versuche: ob die Kartätschen sich für diesen Zweck nicht auch in geschlossenen Schanzen wirksam erweisen sollten?

Ankerfaschinen s. unten **Batterien.**

Anlassen oder **Anlaufen** des Stahls, heißt das Glühen desselben durch eine geringere Hitze, daß er — wieder an die freie Luft gebracht, — verschiedene Farben annimmt, und auch in demselben Momente schnell abgelöscht, einen verschiedenen Grad der Härte bekommt. Die Farben, welche der Stahl auf solche Art nach und nach bei dem **Anlassen** durchgehet, sind:

1) blaßgelb; 2) hochgelb; 3) gelbbraun; 4) veilchenblau; 5) dunkelblau; 6) lichtblau; 7) ins Grüne spielend; 8) Wasserfarben: er wird zugleich bei jeder Veränderung der Farbe immer weicher, und bekommt endlich, nicht abgelöscht, wieder die Eigenschaften des **geschmeidigen Eisens.** S. **Stahl.**

Anlaufen der Flintenläufe s. **Feuergewehr.**

Ansatz oder **Vorsprung** (Talon) an verschiedenen Dingen dient zu verschiedenem Zweck; an der **Schwanzschraube** des Feuergewehres geht die **Kreuzschraube** durch denselben, um den Lauf im Schafte fest zu halten; an den Nabenbüchsen hindert er das Drehen derselben in der Nabe; an der eisernen Mittelachse soll er zur Verbindung derselben mit dem darauf ruhenden Wagengestelle dienen, welches jedoch besser durch das hölzerne Achsfutter erreicht wird. Jeder Ansatz an den Theilen des Flintenschlosses, bestimmt eine Schraube aufzunehmen, um das Stück fest zu halten, wird von den Franzosen bouterolle genannt.

Ansetzen des Schusses, sowohl beim Geschütz als kleinem Gewehr, soll nach einer richtigen Theorie über die Entzündung und Wirkung des Pulvers nur in einem leichten Zusammenschieben der Ladung in der Seele bestehen, weil ein zu starkes Aufstoßen der Pulverkörner die Zwischenräume derselben gänzlich verschließt und dadurch die Kraft des Schusses verringert, wie auch die neuen Erfahrungen im Minenkriege überzeugend darthun. Weil jedoch durch einen Antheil noch vorhandener atmosphärischer Luft die Gewalt der Pulver-Explosion auf eine, nicht zu berechnende Weise erhöht, und selbst das Zerspringen des Flintenlaufes herbeigeführt wird, ist es zur Sicherheit gegen Letzteres, so wie zu Verringerung des Rücklaufes gerathener, wie bisher, die Patrone hinunter zu schieben und mit einem starken Stoße anzusetzen.

Arm der Pfanne am Flintenschloß ist derjenige Theil der-

selben, zwischen dem sich die Krappe des Pfannendeckels bewegt, und welcher die Schraube des letztern faßt, die unten in das Schloßblech geht.

Armbrust (arbalête), ein Schießgewehr des Mittelalters — vielleicht der Scorpio der Alten, der aber den Griechen nicht bekannt gewesen zu seyn scheint, denn sie werden bei Gelegenheit der Kreuzzüge als eines, den Byzantinern unbekannten, neuen Schießgewehres unter dem Namen **Tzagra** erwähnt, dessen Bolzen jedes Panzerhemde durchdrangen. Er besteht aus einem starken stählernen Bogen von 2 bis 3 Fuß Länge, mit seiner Mitte auf die Spitze eines hölzernen Schaftes befestigt, der nach seiner Länge eine Rinne hatte, um den Bolzen in dieselbe zu legen, wenn der Bogen gespannt, d. h. die Sehne bis an den **Haken** aufgezogen war, der an seinem Untertheile von einem **Steher** (w. n. i.) gefaßt und vermittelst desselben losgedrückt ward, daß die Sehne den Bolzen mit großer Gewalt forttrieb. Der Bolze war 9 bis 12 Zoll lang, vorn mit einer scharfen Spitze versehn und hinten drei- oder vierfach befiedert. Zu dem Spannen des Bogens bediente man sich, außer der Kraft der Arme, auch wohl eines Hebels, oder einer kleinen Winde, doch scheint der eine und die andere wohl von den Kriegsleuten nicht sehr gebraucht worden zu seyn. Bis zur Mitte des funfzehnten Jahrhunderts war die Armbrust das beinahe allgemeine und einzige Schießgewehr der Europäer, um diese Zeit aber ward es durch die Feuerröhre nach und nach verdrängt.

Armschienen (brassards) war die Armbedeckung aus schuppenartigen Eisenschienen am Harnisch der alten Ritter, und hing oben mit dem, die Schultern bedeckenden **Ringkragen** (hausse-col) zusammen.

Arsenik gibt mit überoxydirt salzsaurem **Kali** (Euchlorine) 1:3, vermischt, ein Knallpulver, das durch einen Schlag mit einem Hammer mit großer Heftigkeit verpufft.

Artillerie war von jeher zu Bedienung des Geschützes bestimmt, und daher zu verschiedenen Zeiten auch von sehr verschiedener Stärke, wie schon im I. Thle. dieses W. B. gesagt worden. Zu dem Feldzuge in Rußland 1812, der mit so ungeheuren Mitteln begonnen ward, aber auch eben deßhalb mit fehl schlug, weil die Streitkräfte und die mögliche Subsistenz in keinem richtigen Verhältniß zu einander standen, waren 444,305 Mann Infanterie und 80,031 Mann Kavallerie mit 1194 Geschützen, zu deren Bedienung 30,713 Artilleristen bestimmt waren. Hier waren auf 1000 Mann $3^1/_2$ Geschütze gerechnet; in der Schlacht bei Lützen 1815 hingegen nur $1^3/_4$ Geschütze. Jedes preußische Armeekorps — deren im Jahre 1815 fünfe mobil gemacht waren — hatte 3 Zwölfpfünder- und 8 Sechspfünder-Kanonenbatterien,

unter letzteren 3 reitende und 1 siebenpfündige Haubitzbatterie. Die Stärke der preußischen Artillerie betrug in der Epoche dieses Krieges über 21,000 Mann. Sie ist in 9 Brigaden getheilt, jede zu 3 reitenden und 12 Fuß-Kompagnien, aus 1 Brigade-Kommandeur, 3 Stabsoffizieren (als Abtheilungs-Kommandeuren) 9 Hauptleute, 48 Lieutenants, 12 Oberfeuerwerkern, eben so viel Feldwebeln, Capitaines d'Armes und Port d'Epee Fähndrichen; 36 Feuerwerkern; 84 Korporalen, 240 Bombardieren, und 1152 Kanonieren; endlich 35 Spielleuten. Sie unterscheidet sich (wie die russische) dadurch von andern Artillerien: daß die Geschütze ebenfalls von Artilleristen gefahren werden, wozu bei den zwölfpfündigen Batterien 65, bei den sechspfündigen 30, bei einer reitenden aber 42 Kanoniere gerechnet sind. Gassendi verlangt für Frankreich, zu 1140 Feldgeschützen, 16 Regimenter, oder 256 — 288 Kompagnien zu Fuß, und 5 Regimenter, oder 40 Kompagnien zu Pferde. Der Bestand einer Kompagnie von 4 Korporalschaften ist:

	Im Kriege.		Fuß- u. reitende Artillerie n. d. Best. v. 31. Aug. 1815.
	Fuß-Artillerie.	Reitende Art.	
Erster Capitain.	1	1	1
Zweiter Capitain.	1	1	1
Lieutenants	2	2	2
Feldwebel	1	1	1
Sergeanten oder Quartiermeister	4	4	4
Fouriere.	1	1	1
Korporale oder Brigadiers	4	3	4
Tambour oder Trompeter	2	2	2
Feuerwerker	4	4	4
Handwerker	4	4	4
Ober-Kanoniere	28	29	12
Unter-Kanoniere	40	45	20
Zusammen:	88	88	52

Die letzte Columne geht bloß auf den Friedensbestand, für den durch den Befehl vom 31 August 1815 nächst dem großen Stabe der Artillerie 8 Regimenter Fuß-Artillerie zu 16 Kompagnien; 4 Regimenter Reitende zu 6 Kompagnien; 1 Bataillon Pontonierer; 12 Kompagnien Handwerker; 1 Kompagnie Feuerwerker und 8 Schwadronen vom Train festgesetzt worden sind. (S. Bespannung). Hierbei ist die Bemerkung zum Grunde gelegt, daß 8 Mann erfordert werden, jedes Feld- und Batteriegeschütz zu bedienen; daß aber 5 für die Wallkanonen, für die großen Mörser und Haubitzen, wie für die Kanonen auf den Strandbatterien hinreichen; endlich, daß die kleinen Mörser nur 3 Mann bedürfen. Außerdem hat die reitende Artillerie 2 Mann nöthig,

nöthig, um die Pferde der Bedienungsmannschaft zu halten. Jede der 4 Korporalschaften hat demnach 2 Geschütze zu versorgen, über die ein Offizier und ein Sergeant die Aufsicht führen.

Napoleon bestimmte für eine Armee von 40,000 Mann, oder 4 Divisionen Infanterie und 3 Divisionen Reiterei 15 Batterien zu 8 Geschützen. Nämlich für jede Infanterie-Division: 2 sechspfündige Fußbatterien; die leichte Reiterei jede Division: Eine, die Kürassiere aber 2 sechspfündige reitende und 3 dergleichen zur Reserve. Letztere bildeten auch noch 3 zwölfpfündige Batterien.

Man hat 1815 eine besondere Feuerwerker-Kompagnie errichtet; ihr stehet entgegen: 1) Daß bei der vorher erwähnten Einrichtung, überall wo Geschütze zu bedienen sind, sich Feuerwerker finden, weil jede Artillerie-Kompagnie 4 hat, welche die Kunstfeuer und Stückpatronen besorgen können. 2) Daß dadurch die Unteroffiziere Gelegenheit finden, sich zu unterrichten, weil sie vorher Feuerwerker seyn müssen. 3) Hat man an einem Orte ja eine größere Menge Feuerwerker nöthig, z. B. bei einer Belagerung, können sie leicht von mehreren Kompagnien zusammen dahin geschickt werden. 4) Weil hingegen überall, wo Geschütze gebraucht werden, auch Kunstfeuer und Schusse zu fertigen oder umzuarbeiten sind, würde im andern Falle die Feuerwerks-Kompagnie beständig zerstückelt seyn, ohne daß man besondern Nutzen von ihr erwarten dürfte. 5) Sie würde vielmehr öfters lästig seyn, weil Eine nicht hinreicht, wenn man sie zerstückelt, und weil man sie nicht beschäftigen kann, wenn man sie zusammen läßt.

Auf die Festungs-Artillerie ist nicht Rücksicht genommen; denn da Frankreich 213 feste Plätze mit beinahe 7000 Geschützen hat, würden wenigstens noch 3 Artillerie-Regimenter mehr erfordert. Für die Strand-Batterien sind 109 Kompagnien Canonniers garde-côtes bestimmt; denn man glaubte: daß die zu jeden angewendeten 3000 Geschütze auf die Hälfte herabgesetzt werden können, und rechnet 5 Mann auf jedes Geschütz. Vielleicht würden 800 Geschütze hinreichen, auch nicht 5 Mann auf jedes nöthig seyn, weil sie einander helfen können, und ihr Dienst nur zufällig, nie dauernd ist. Diese Kompagnien sind nichts Anderes, als eine Art Miliz oder Landwehr, die aus den an der See liegenden Provinzen genommen, und von 5 zu 5 Jahren abgelöst werden. Sie waren anfangs mit entlassenen Offizieren besetzt, deren Abgang nachher durch andere Offiziere ersetzt ward, die man aus den Unteroffizieren der Land- und See-Artillerie nahm. Gassendi (Aide-mémoire 5. Edit. p. 365.) schlägt einige bessere Anordnungen vor, um in Zukunft gute Offiziere für diese Kompagnien zu erhalten; deren weitläuftige Auseinandersetzung jedoch nicht hierher gehöret.

Die russische Artillerie unterscheidet sich in schwere, leichte und reitende Batterien oder Kompagnien. Jene bedienen die zwanzigpfündigen Einhörner (Jedinorogs) und die zwölfpfündigen Kanonen. Die Bespannung ist, mit Einschluß der Vorrathspferde, 264 Pferde, wovon jedoch 32 von dem Kommissariat gestellt, und im Frieden nur 121 unterhalten werden, um die halbe Batterie zu bespannen.

Bei den leichten Fuß-Batterien sind 4 zehnpfündige Einhörner und 8 sechspfündige Kanonen, beide vierspännig. Die leichte reitende Artillerie aber hat 6 Einhörner und 6 Sechspfünder; dazu 119 Zug- und 134 Reitpferde. Bei den schweren reitenden Batterien von 8 schweren Geschützen sind 254 Gemeinen-Bestand, von den zur Bedienung auf jedes Geschütz 17 gegeben werden; zum Fahren bei jedem Geschütz 4, bei 2 Vorrathslafetten 4, bei jedem Munitionskarren 1; 50 Mann sind zu Fuß; 4 Handwerker und 25 Fuhrknechte. Bei den 12 Geschützen der leichten reitenden Batterien sind 186 Mann, auf jedes Geschütz 2 Junker und Feuerwerker, 6 Bombardiere, 6 Kanoniere; Reserve 9 Mann; 2 Trompeter. Hierüber noch 40 Mann zu Fuß. Der Bestand einer Artillerie-Kompagnie ist:

	Schwere Artillerie.	Leichte Artillerie.	Reitende Artillerie.
Oberster	1	—	—
Oberst-Lieutenant	—	1	1
Kapitän	1	—	—
Stabs-Kapitän	—	1	1
Lieutenant	1	1	1
Unter-Lieutenants	2	2	2
Fähnriche, hierüber bei der Komp. des Brigade-Kommandeurs: 1 Adjutant, 1 Quartiermeister u. 1 Kassirer.	2	2	2
Feldwebel	1	1	1
Junker und Feuerwerker	23	23	23
Bombardiere	50	55	72
Kanoniere	50	35	170
Handlanger	150	100	—
Tambours oder Trompeter; außerdem bei dem Brig.-Kommand.: 1 Brig.-Tambour u. 10 Hautboisten, Köche, Schirrmeister oder Train-Unter-Offiziere	2	2	2
	2	2	—
	2	2	2
Chirurge	1	1	1
— zu Heilung der Beinbrüche	—	—	1
1 Feldscheer u. 1 Krankenwärter sind bei dem Brig.-Kommand.			
Barbiere	2	2	2
Lazareth-Bediente	2	2	2
Kompagnie-Schreiber	1	1	1
	293	213	284

	Schwere Artillerie.	Leichte Artillerie.	Reitende Artillerie.
Transport:	295	215	284
Hierüber noch Handwerker: 1 Lafettenmacher, 1 Zimmermann, 1 Tischler, 1 Drechsler, 2 Stellmacher, 2 Schlosser und Schmiede; 2 Lehrlinge	10	10	10
Ein Sattler mit seinem Gesellen	—		2
Fahnenschmied, und bei dem Brigade-Kommand. 1 Roßarzt	1	1	1
Trainknechte	31	17	23
	335	241	320

Bei der russischen Armee werden 3½, auch wohl bis 5 Geschütze auf 1000 Mann gerechnet; 1813 hatte sie in Deutschland:

Anstellung.	Stärke des Korps.	Batterien.	Kanonen.	Einhörner oder Granatstücke.
Böhmische Hauptarmee	58420	23½	125	81
Schlesische Armee	52000	21	162	90
Nordarmee	25549	12½	84	54
Reserve oder polnische Armee	57329	17	127	75
Zusammen	193278	73⅓	498	300

Zu Bedienung dieser 798 Geschütze waren 14691 Artilleristen bestimmt; folglich keine volle Kompagnie, sondern nur 201 Mann auf jede Batterie.

Die Engländer führten in dem Feldzuge von 1815:

Stärke der Truppen.	Batterien.		Kanonen.	Haubitzen.
	Fuß-	Reitende.		
21100 Engländer	10	6	80	16
4300 Königl. Legion	1	2	15	3
20500 Hannoveraner	4	2	30	6
45900 Mann	15	10	125	25

Folglich kamen hier 3 Geschütze auf 1000 Mann. Sie haben keine Zwölfpfünder auf das feste Land herüber gebracht, sondern dieselben hier durch Neunpfünder zu ersetzen gesucht. Einige Artilleristen haben dieser Einrichtung Beifall geschenkt; Rouvroy aber bemerkt nicht ohne Grund: daß der Neunpfünder keineswegs in allen Fällen die Wirkung des Zwölfpfünders leisten könne; während er da, wo der Sechspfünder genügt, durch sein eignes Gewicht, so wie durch das seiner Munition ohne Nutzen beschwerlich wird.

Zu Bedienung ihrer Artillerie haben die Engländer ein Regiment von 10 Bataillonen, jedes zu 10 Kompagnien von 120 Mann, und einer Kompagnie reitender Artillerie. Ihr Artillerie-

Train (royal Artillery drivers) ist vortrefflich organisirt und hat dem französischen zum Muster gedient. Genöthigt, alle ihre Kriege über die See zu führen, ist die ganze Geschützeinrichtung, die Munitionswagen ꝛc. diesem Zweck angemessen und sehr leicht. Es würde jedoch einer sorgfältigen Untersuchung und vieler Erfahrung bedürfen, um zu bestimmen: „ob diese Einrichtung die beste und einer unbedingten Nachahmung würdig sey?" Bei den Oesterreichern hat jede Brigade ihre eigene Batterie Sechspfünder; die Divisionen aber außerdem noch eine sechs- und eine zwölfpfündige Fußbatterie. Die leichten Infanterie-Divisionen haben anstatt der Sechspfünder nur dreipfündige Kanonen, und die Kavallerie-Divisionen Kavallerie-Artillerie.

Die Niederländer hatten 1815 bei 3½ Divisionen Infanterie sechs Batterien, und bei zwei Kavallerie-Brigaden zwei Batterien; davon waren vier reitende. Bei den Dänen endlich führt jede Brigade ihre Batterie von sechs Kanonen und zwei Haubitzen bei sich. 12000 Mann in 10 Bataillonen und 14 Schwadronen haben demnach 24 Kanonen und 8 Haubitzen.

Artillerie-Kommission (Comité central), eine Versammlung wissenschaftlicher und erfahrner Artilleristen, an deren Spitze ein General oder höherer Staabsoffizier als Präses steht, und die bestimmt ist, die Fortschritte der Geschützkunst zu befördern. Sie ist gegenwärtig bei den meisten Armeen permanent, und dient zum Brennpunkt aller neuen Ideen und eingebildeten oder wirklichen Verbesserungen, die hier geprüft und geläutert, und dann — eingeführt oder vergessen werden; vorausgesetzt daß die Mitglieder der Kommission nicht von Kunstneid oder Parteigeist beseelt, sondern geeignet sind, das Gute richtig zu erkennen und zu schätzen. In Frankreich bestand sie ehedem aus zwei Generalen, zwei Brigadechefs, zwei Bataillonschefs; jetzt aber gehören alle Artillerie-Inspekteure dazu, nebst einigen Adjutanten; eine Einrichtung, die Gassendi deßhalb tadelt, weil nun die Arbeit in die Hände junger Männer fällt, die kein unmittelbares Interesse daran nehmen. Unter dem Namen der Artillerie-Prüfungs-Kommission besteht bei der preußischen Armee eine ähnliche Einrichtung, zu der die drei Inspekteure, der Direktor der Artillerieschule, einige vorzügliche Stabsoffiziers und Kapitäns gehören; und von der die alljährlich im Sommer gemachten Versuche geleitet werden. Ihr verdankt der Staat eine Verbesserung des Materiellen seiner Artillerie, daß dieses beinahe für das beste in Europa zu achten ist. In England bildet Artillerie und Genie ein besonderes Ministerium, Board of ordnance, welchem die Versorgung der Armeen und Flotten mit Geschütz, Gewehr und Munition, so wie der Bau und die Unterhaltung der Festungen und Forts anvertraut ist. Der Chef dieses De-

partements, Master general of Ordnance, hat groſses Ansehen und eine fast unumschränkte Gewalt über die ihm untergebenen Offiziere und Civilbedienten, die er allein ernennen und absetzen kann, denn er, für seine Person, steht unmittelbar unter den Befehlen des Königs, in dessen Namen er neue Einrichtungen macht oder die bestehenden abschafft. Seine nächsten Untergebenen sind: 1) der Lieutenant-general; 2) der Surveyor-general; 3) der Clerk of the Ordinance; 4) der Storekeeper; 5) der Clerk of the deliverances; die jedoch bloß auf die Verwaltung Einfluß haben, da England außer allem Zweifel die größten Artillerie-Vorräthe besitzt, mit denen die keines andern Staats zu vergleichen sind. Dessen ungeachtet macht Scharnhorst die Bemerkung: daß kein Engländer etwas Originelles über die Artillerie geschrieben; und der Engländer Jones klagt über die nicht genugsame Ausbildung der Ingenieure im Belagerungskriege.

Assagaye oder **Arßegaye** ist der Name, womit die kunstlosen Wurfspieße der Wilden belegt werden, die gewöhnlich kein Eisen, sondern bloß eine Spitze von Knochen oder Fischgräten haben.

Aschenfall (Cendrier), der Raum unter dem Herde der Windöfen, von jenem nur durch einen eisernen Rost geschieden, damit die Asche herabfallen und ohne Störung des Feuers herausgezogen werden kann.

Asphalt, s. Erdpech.

Auffahrten für das Geschütz verengen bisweilen den innern Raum einer kleinen Schanze so sehr, daß es wünschenswerth wäre, sie entbehren zu können. Für leichtes Feldgeschütz ist es in solchem Falle hinreichend, die Kanone oder Haubitze vermittelst zweier, um die Lafettenräder geschlungener Schlepptaue hinauf zu ziehen, indem zu beiden Seiten mit Handspeichen nachgeholfen wird; oder man legt drei bis vier Balkenhölzer von 7—9 Zoll Höhe schräge an die Geschützbank, bedeckt sie mit Brettern oder mit Knüppeln und Erde, und schiebt so das Geschütz hinauf. Die Brücke wird nachher hinweg genommen und erst wieder eingerichtet, wenn man das Geschütz aus der Schanze hinweg bringen will.

Aufräumer (Dégorgeoir), eine Art unten spitz zugehender Hohlmeißel oder Hohlbohrer, um die Brandlöcher der Bombenzünder und anderer Kunstfeuer-Hülsen zu erweitern.

Aufsatz oder **Hausse** (Richtvisier) ist bei mehreren Artillerien nach der von Gribeauval angegebenen Art eingeführt worden. Wegen des mit ihr verbundenen Mangels, auf schiefem Boden mehr oder weniger groſse Abweichungen von der vertikalen

Richtungsebene hervorzubringen, hat man bei der sächsischen Artillerie, nach der Angabe des Obersten v. Rouvroy, einen am Bodenstück der Kanone oder Haubitze befestigten und dennoch um die Seelenachse derselben beweglichen Aufsatz eingeführt, der aus einer metallenen Scheibe, A Fig. 4. Tab. XXVI, besteht, die sich in einem Ausschnitte des Stoßbodens hinter den Haltern a dreht und durch eine Schraube b festgestellt werden kann. Auf die Scheibe ist ein Gehäuse B geschraubt, worinnen sich ein Zollstock C vermittelst der daran gehauenen Zähne und des Sternrädchens d — das einen herausstehenden Griff hat — zwischen zwei messingenen Federn h h, auf und ab bewegt, um dem Geschütz die gehörige Elevation zu geben, indem man zugleich zu richtiger Bestimmung des höchsten Punktes der Hinterfriesen die Blase der am Gehäuse befindlichen Wasserwage einspielen läßt. Weil der Zollstab nur 8 Zoll lang herausgeht, ist er bei den Haubitzen verdoppelt D, so daß man durch das Herausziehen des zweiten die Elevation bis auf 16 Zoll vergrößern kann.

Um der Bewegung der Scheibe nicht hinderlich zu seyn, haben die Geschütze keine Traube, sondern einen zweiarmigen Henkel H, $\frac{5}{8}$ des Kugeldurchmessers stark, $1\frac{1}{2}$ desselben lang, Tab. I, Fig. 5. Er bildet hinten einen, $\frac{5}{16}$ abwärts gebogenen Henkel, um bei Bewegung des Rohres eine Handspeiche unterlegen zu können. Der Henkel setzt $\frac{1}{32}$ von dem Rande der Hinterfriesen ab, ag; ist $\frac{30}{32}$ inwendig weit, de; dann ist $ef = \frac{6}{32}$, und $fm = \frac{12}{32}$, daher $lf = \frac{5}{16}$.

Aufschläge der Kugeln dienen zu Bestimmung der Schußweiten und sollen nach I. Thl. S. 38. in einem gewissen Verhältniß unter einander stehen; allein die sowohl mit Rikoschet- als vollen Ladungen angestellten Versuche beweisen, daß die Ladung und Elevation des Geschützes sowohl, als die Beschaffenheit des Terrains sehr großen Einfluß haben. Mit $\frac{1}{3}$ Kugelscher Pulverladung und einem 22 Kaliber oder 11 Fuß langen Vierundzwanzigpfünder, der bei dem Visirschuß $47\frac{1}{2}$ Minute Elevation hatte, bekam man bei Bahrenwalde im Hannöverischen folgende Aufschläge in Schritt zu $2\frac{2}{3}$ Calenberger Fuß:

Elevation.	1ster Aufschlag: Schritt:	2ter Aufschlag: Schritt:	3ter Aufschlag: Schritt:	4ter Aufschlag: Schritt:	Die Kugel blieb liegen: Schritt:
Visir-Schuß.	547	1460	—	—	1847
	554	1831	1944	2021	2100
	660	1247	—	—	1554
	689	1460	1470	1623	2500
	552	1930	—	—	2350
	432	2500	—	—	2650
1° über Visir-Schuß.	1000	1455	1864	—	2100
	838	1566	2000	—	3100
	829	1526	1911	—	2800
	806	1606	2000	—	2140
	788	1711	1951	—	2400
	1117	1524	2044	—	2980
2° über Visir-Schuß.	1263	1876	—	—	1950
	1407	2011	—	—	2805
	1319	1847	—	—	2650
	1370	1888	—	—	2050
	1203	1850	—	—	2127
	1229	1800	1950	—	2150
3°	1498	2000	2500	2650	2750
	1584	2207	2900	3050	3170
	1600	2100	—	—	2180
	1424	2110	2405	2600	2700
	1740	2420	—	—	2624
	1456	2000	2250	2600	2790
4°	1890	—	—	—	2310
	1844	2370	2515	—	2650
	1925	—	—	—	2200
	1778	1975	2400	—	2590
	2000	—	—	—	2100
	1894	2100	—	—	2200
5°	2518	2600	—	—	2800
	2200	—	—	—	2200
	2150	—	—	—	2608
	2200	—	—	—	2600
	2200	—	—	—	2700
	2050	2500	—	—	3010
6°	2480	—	—	—	2520
	2375	—	—	—	2465
	2434	2694	—	—	2855
	2376	2698	2887	—	3110
	2860	—	—	—	3025
	2048	—	—	—	2329

Die Kanone stand auf einer Bettung, und das Terrain war zwar eben, jedoch zum Theil Sand, zum Theil Moor, mit Haidekraut bewachsen, wodurch auch die Schüsse so ungleich ausfielen, daß im Visirschuß die Entfernung des zweiten Aufschlages vom ersten einmal 587, dann 671, 1477, 1578 und 2068 Schritt betrug. Der dritte Aufschlag war vom zweiten einmal 113, dann nur

10, und wieder 307; 387 und 420 Schritt, wo die Kugel liegen blieb. Unter 1 Grad waren die Unterschiede vom ersten bis vierten Aufschlage, in Mittelzahlen 669; 203 und 1224 Schritt; unter 2 Grad betrugen sie 580 und 410 Schritt; denn es fanden nur zwei intermediäre Aufschläge statt. 5 Grad Elevation gaben vom ersten zum zweiten Aufschlage 340; vom zweiten bis dritten 112 Schritt, als Mittelzahl; unter 6 Grad hingegen waren die Differenzen 267 und 51 Schritt.

Bei Versuchen mit Feldgeschütz ergaben sich nachstehende Resultate: der 18 Kaliber lange Zwölfpfünder, 17¾ Ctnr. schwer, mit vier Pfund Ladung auf einem ziemlich gleichen, nicht zu weichen Boden gegen eine 1000, 1500 und 2000 Schritt entfernte Blende abgeschossen, hatte in Schritten:

Elevation.	Aufschläge.								Die Kugel blieb liegen:
	1ster	2ter	3ter	4ter	5ter	6ter	7ter	8ter	
1″.	922	1754	1800	2061	2239	2493	2530	2590	2626
	1084	1463	1674	1827	2079	2286	2404	2433	2488
	1275	1496	2027	2239	2459	1515	2542	—	2576
	1414	1994	2276	2429	2465	—	—	—	2489
3¼″.	1432	1797	1886	2140	—	—	—	—	2237
	1445	1837	1880	2262	2322	2400	2436	2464	2488
	1530	1887	2009	2248	2462	2532	2628	2706	2760
	1661	2248	2506	2566	2615	—	—	—	2736
6″.	1744	2080	2151	2235	2296	2326	—	—	2461
	2015	2288	2384	—	—	—	—	—	2506
	2349	2580	—	—	—	—	—	—	2655
6¾″.	2342	2681	—	—	—	—	—	—	2830

Ein 22 Kaliber langer Sechspfünder, 14 Ctnr. schwer, mit drei Pfund Ladung, gab auf 800, 1500 und 1800 Schritt:

Aufsatz.	Aufschläge.						Die Kugel blieb liegen:
	1ster	2ter	3ter	4ter	5ter	6ter	
Visirschuß.	641	1228	1594	1920	—	—	2012
	940	1336	1721	—	—	—	2200
	1021	1329	1586	1900	—	—	2070
	1214	1772	1856	—	—	—	2122
2¾″.	1400	1785	1945	—	—	—	2143
	1491	1863	1991	2065	2124	2172	2228
	1558	1821	2120	2143	—	—	2708
5″.	1565	1908	—	—	—	—	2042
	1763	2050	2258	—	—	—	2271
	1823	2172	—	—	—	—	2435
4″.	1556	1762	1985	2023	—	—	2073
	1809	1938	2087	2193	2429	2504	2604
	2051	2109	2307	2424	—	—	2489

Der 18 Kaliber lange, 8⅛ Ctnr. schwere Sechspfünder, mit 2¼ Ladung, hatte auf 800, 1500 und 1800 Schritt:

Aufsatz.	Aufschläge.						Die Kugel blieb liegen:
	1ster	2ter	3ter	4ter	5ter	6ter	
Visirschuß.	712	1366	—	—	—	—	2076
	793	1193	1547	1617	—	—	1960
	958	1474	1573	—	—	—	2115
3¼″.	1470	1907	2044	2100	—	—	2192
	1508	1660	1944	2165	2192	2364	2415
	1700	2025	2126	—	—	—	2280
4″.	1694	1957	2036	2066	2039	—	2300
	1839	1850	1892	1934	1972	2212 *)	2500
4½″.	2056	2322	2496	—	—	—	2523
5″.	1711	1916	1988	—	—	—	2150
	1800	1853	1984	2100	—	—	2375
	2044	2370	—	—	—	—	2500

Bei diesen Versuchen, die auf einem völlig gleichen Boden geschahen, findet auch eine größere Gleichförmigkeit der Aufschläge statt, obgleich auch hier Anomalien nicht selten sind, so daß im Ganzen auf regelmäßige und treffende Schüsse, über den zweiten Aufschlag hinaus, nicht viel zu rechnen ist, weil die Größe der nämlichen Aufschläge bei einerlei Ladung und Richtung um mehr als 300 Schritt verschieden ist; abgesehen von den Zufälligkeiten des Bodens, durch welche die aufschlagende Kugel ganz aus ihrer vertikalen Richtungsebene gelenkt wird.

Die 1812 ebenfalls auf einem ebenen Terrain mit einer siebenpfündigen, 6 Ctnr. 74 Pfd. schweren Haubitze, 6½ Kalib. lang, bei 1¾ Pfund Ladung, mit verschiedenen Elevationen und auf Entfernungen von 1000, 1200, 1500 und 3000 Schritt angestellten Versuche gaben folgende Aufschläge und Wurfweiten:

*) Die Kugel schlug achtmal auf, und zwar nach dem hier angeführten Aufschlage noch auf 2345 und 2384 Schritt, so daß hier 40 Schritt gleichförmige Differenz der Aufschläge war.

Elevation.	Aufschläge in Schritten.						
	1ster	2ter	3ter	4ter	5ter	6ter	7ter
Visirschuß.	270	559	1020	1282	1404	—	—
	300	596	875	1177	1484	1605	1715
	389	941	1282	1417	1475	—	—
2°	428	1075	1224	1283	1318	1457	—
	481	971	1270	1338	1435	1459	1659*)
	571	1235	1343	1366	1389	1407	1443
	1172	1485	1570	1597	—	—	—
3°	855	1248	1421	1458	1468	1481	—
	908	1371	1481	1482	—	—	—
	925	1265	1418	1469	1604	1654	—
	1153	1494	1610	1651	—	—	—
4°	951	1262	1415	1510	1574	—	—
	1057	1389	1468	1480	1485	—	—
	1240	1250	1718	1770	1800	1821	1871
	1481	1760	1767	1815	—	—	—
5°	950	1252	1355	1435	1505	1675	1931
	1270	1450	1470	1528	—	—	—
	1400	1684	1830	1867	—	—	—
	1741	1950	2052	2117	—	—	—
10°	1550	1633	1707	—	—	—	—
	1730	1953	1983	—	—	—	—
	1841	—	—	—	—	—	—
	2215	2229	—	—	—	—	—
15°	1980	—	—	—	—	—	—
	2400	—	—	—	—	—	—
	2572	—	—	—	—	—	—
	2676	—	—	—	—	—	—

Auch hier ist die große Verschiedenheit der Aufschläge bei unveränderter Ladung und Elevation merklich, und wohl nicht ohne allen Grund zu behaupten, daß sich bei den gewöhnlichen Feldladungen keine Gleichförmigkeit und Genauigkeit der Aufschläge erwarten läßt, und daß diese nur durch schwache Ladungen und auf kleinere Entfernungen zu erlangen seyn dürften. Daher der Mißkredit, in den der Schleuderschuß gekommen zu seyn scheint, weil er in den Belagerungen der neuern Zeit nie das geleistet hat, was sich Vauban von ihm versprach. — Ob er sich täuschte, läßt sich gegenwärtig wohl nicht mehr ermitteln.

Zur Vergleichung ward derselbe Versuch mit einem zehnpfündigen russischen Granatstück (Einhorn) von 10 oder 11 Kaliber Länge, 6 Ctnr. 55 Pfd. Gewicht, mit 1¼ Pfd. Ladung, gegen eine sechs Fuß hohe Brettwand, auf dieselben Entfernungen von 1000, 1200, 1500 und 3000 Schritt wiederholt. Das Resultat enthält folgende Tafel:

*) Nachdem sie noch zweimal auf 1465 und 1498 Schritt aufgeschlagen war.

Elevation.	Aufſchläge in Schritten.						
	1ſter	2ter	3ter	4ter	5ter	6ter	7ter
Viſirſchuß.	277	751	1058	1296	1548	1365	1385
	368	887	1105	1264	1450	—	—
	469	993	1004	1155	1292	1370	1700
	867	1409	1454	—	—	—	—
it.	285	1210	1440	1480	—	—	—
	415	1076	1200	—	—	—	—
	607	1250	1500	1557	1659	1700	—
	689	1095	1534	1468	1548	—	—
it.	270	760	1193	1561	1457	1502	—
	305	995	1198	1502	1534	1589	1408
	332	825	1080	1505	1460	1485	1700
	372	1080	1510	1511	1381	1590	—
2°	725	1155	1277	1315	—	—	—
	860	1075	1532	1593	1488	1585	—
	1075	1371	1596	1732	1796*)	—	—
	1096	1121	1475	1502	—	—	—
5°	1147	1319	1596	1470	1538	1702	—
	1221	1188	1561	1621	1890	—	—
	1327	1520	1670	1750	1814	—	—
	1698	1920	2055	—	—	—	—
10°	1521	1719	1827	1884	2020	—	—
	1743	1870	1975	2120	—	—	—
	1918	1956	—	—	—	—	—
	2205	2211	—	—	—	—	—

Weit auffallender war die Verſchiedenheit der Aufſchläge mit excentriſchen Granaten bei einer ſiebenpfündigen Haubitze durch 1 Pfund Ladung und 3° Elevation.

364	635	829	928	1034	1167	1304	
400	660	900	980	1050	1128	1284	1350
868	1150	1225	1342	1460			
1270	1644	1707	1850	1912			

Sie wurden durch eine Vermehrung der Elevation auf 3¾°:

396	635	829	928	1034	1167	1304
685	1052	1275	1500	1675		
925	1236	1338	1550	1650		
1400	1506	1590	1730	2130		
1500	1720	1770	1800			

Die Seitenabweichungen betrugen 20 — 90 Schritt, unter 30 Granaten nur bei fünfen 4 — 10 Schritt; bloß zwei haben Linie gehalten. Im Allgemeinen lehrt die Erfahrung, daß die Projektilen aller Geſchütze am ſicherſten und leichteſten beim zwei-

*) Hier iſt zu bemerken, daß wegen der verſchiedenen Länge der mit einander verglichenen Haubitzen, bei der ſiebenpfündigen, 2° = 1,2 Zoll; bei der zehnpfündigen, = 1,76 Zoll; bei der ſiebenpfündigen, 5° = 3,11 Zoll; bei der zehnpfündigen, 5° = 4,4 Zoll; endlich 10° bei der ſiebenpfündigen = 6,2 Zoll, und bei der zehnpfündigen = 8,7 Zoll iſt.

Digitized by Google

ten Aufschlag, oder 30 bis 50 Schritt nach dem ersten treffen. Nur dadurch kann man auf 800 bis 1200 Schritt die natürliche Verschiedenheit der Schußweiten umgehen, weil jede 30 Schritt vor dem Objekte aufschlagende Kugel oder Granate dasselbe unfehlbar trifft, sobald sie nur nicht aus der vertikalen Richtungsebene weicht.

Ausbrechen den Mörser (dresser) heißt ihn aufrecht stellen, um durch auf die Mündung gesetzte Richtkegel, oder auch vermittelst eines Bleilothes die Direktionslinie genau nehmen zu können.

Ausbrennen des Zündloches (Evasement) wird durch die öftere heftige Wirkung des Pulvers gegen das Zündloch hervorgebracht, dessen dadurch entstehende Erweiterung das Einsetzen oder Verschrauben der Zündlöcher nöthig macht und die erste Veranlassung zu Erfindung der Zündloch-Kerne war.

Ausfurchen der Geschütze (Trainement) entsteht durch zu kleine oder nicht vollkommen runde Kugeln, wenn die letztern durch das oben über sie hingleitende Pulvergas gegen die untere Fläche der Seele angedrückt werden, und tiefe Eindrücke in derselben hinterlassen. Diese sind um so bedeutender, je weicher das Metall ist, aus dem die Geschütze bestehen. Genau passende Kaliberkugeln und das Einsetzen derselben in hölzerne Spiegel sind das einzige Mittel gegen das Ausfurchen.

Ausladen ein Geschütz, s. Entladen.

Auslaugen (lessiver) heißt die Auflösung der Salztheilchen in den salpeterhaltigen Erden durch aufgegossenes Wasser.

Ausrüstung der Truppen (Armement), s. Gewehr, Munitionswagen.

Ausschlagen der kleineren eisernen Gewehrstücke, geschieht vermittelst stählerner Bunzen entweder glühend in einem Gesenke; oder kalt auf einer Unterlage von Blei, daß sie sogleich die begehrte Form ganz oder zum Theil erhalten.

Ausstoß-Ladung (Chasse) wird bei Uebungen und Versuchen in die Bomben und Granaten geschüttet, um die ausgebrannte Brandröhre herauszustoßen, ohne doch das Projektil selbst zu zersprengen. Sie beträgt gewöhnlich ⅛ der eigentlichen Sprengladung; d. h. für die siebenpfündige Granate 3, für die zehnpfündige 4 Loth, für die Bombe aber 8—12 Loth. S. Laden im II. Thl. 1. Abschn. d. W. S. 119.

Austrocknen des Holzes, indem es bei einer erhöhten Temperatur in verschlossenen Gefäßen durch Wasserdämpfe ausgelauget wird, hat sich bei der Anwendung für die Artillerie nicht als nützlich erwiesen, weil der Dauer der Holzes vielmehr dadurch Eintrag geschehen ist. Am vortheilhaftesten ist unbedingt das

Trocknen des gefällten Holzes in von der Sonne durchwärmtem Sande nach S. 41, Nro. 2. des ersten Theiles.

Axt (Cognée), auch **Zimmeraxt**, ist ein Eisen 10″ lang, 4″ breit; im Gehäuse aber 2½″ stark. Sie muß gut verstählt und geschliffen seyn. Der Helm (Stiel) aus hartem, glattem Holze ist 2′ 3″ bis 2′ 8″ lang. Die Aexte der französischen Sappeurs sind 8″ im Blatte breit, um die Arbeit bei dem Behauen runder Hölzer, bei dem Abhauen der Bäume und Pallisaden mehr zu fördern.

B.

Bahn (table), die obere Fläche des Amboses; w. u. i. die Fläche des Hammers, die mehr oder weniger erhaben und glatt ist (la tête), nach Verschiedenheit der Bestimmung des Hammers.

Backenstücken (Montants) heißen die Riemen am Pferdezaum, welche zu beiden Seiten des Kopfes herunter gehen, und in die das Gebiß des Stangengebisses oder der Trense eingeschnallt ist. Diese Riemen sind von schwarzem oder bei den Wassertrensen von bisweilen weißem Leder.

Balgdeute (tuyère) ist die trichterförmige, eiserne Röhre, welche den Wind aus dem Blasebalg auf den Schmiedeherd leitet. Bei den Hohenöfen heißt sie die **Form**.

Balliste war ein Werkzeug der Alten, um große Steine von mehreren Centnern, glühend gemachte Metallkugeln, Gefäße mit brennendem Pech, oder eine Art Traubenhagel aus Bleikugeln u. dgl. zu werfen. Es ward auch wohl **Steinblyde** oder **Mange** genannt, und bestand aus einer großen ledernen Schleuder, oder einem Kasten, an einer Art von Wippe oder Schneller befestigt, der vorn in eine Welle verzapft war und durch Niederziehen des hintern Theiles vermittelst der um die Welle laufenden Seile dergestalt gespannt ward, daß der aufgelegte Stein oder andere Körper mit der größten Heftigkeit fortgeschleudert ward. Späterhin verwechselten die Geschichtschreiber die Begriffe und nannten die Maschine, womit man große, balkenähnliche Pfeile schoß, **Balliste**, die zum Steinwerfen aber bestimmte Manganam. Als nachher die Mohren **Pulvergeschütze** nach Spanien brachten, wurden sie von den spanischen Geschichtschreibern mit dem Namen der **donnernden Balliste** belegt.

Band, oder **Platte** (plate-bande), der breite Streif an den Verzierungen oder **Friesen** der Geschütze, der gewöhnlich am höchsten über die Metallfläche hervorsteht, und bei den **Boden-** und **Kopffriesen** im **ersten Theil** beschrieben ist.

Bandrohr s. im ersten Thl. S. 76.

Bantzwinge (Valet d'établi) besteht aus zwei, beinahe rechtwinklich gegen einander gebogenen eisernen Armen, wovon der

eine, runde, in ein Loch der Werkstatt gesteckt wird, damit der andere, platte, das zu bearbeitende Holzstück festhält.

Barille ist der Name des noch unreinen Natrons, wie es, aus der Asche der Salzpflanzen bereitet, in braun gefleckten harten Stücken aus der Levante und Spanien nach Deutschland gebracht wird.

Barium oder Barytium, die von Hrn. Davy im Baryt oder der Schwererde entdeckte metallische Grundlage, die einen dunkeln metallischen Glanz und graue Farbe hat. In der Rothglühhitze wird dieses Metalloid schmelzbar, besitzt eine größere eigenthümliche Schwere als Schwefelsäure, und brennt — in der Luft mäßig erhitzt — mit dunkelrothem Lichte. Im Wasser braust dasselbe heftig auf und wird völlig aufgelöst; es verbindet sich mit Schwefel, mit Phosphor, mit Chlorine, mit Jodine und mit Blaustoff. Der reine Baryt besteht aus 1. Barytium und 2. Sauerstoff; er wird gegenwärtig den alkalischen Stoffen beigezählt.

Basis, die chemische Grundlage einer zusammengesetzten Materie, worunter gewöhnlich Alkalien, Erden oder Metalloxyde bei ihrer Verbindung mit Säuren verstanden werden. Ein basisches Salz heißt daher ein solches, das eine größere Menge seiner Grundlage enthält, als zu Sättigung der Säure nöthig ist, im Gegensatz zu dem sauren Salze, wo die Säure vorherrschend und im Ueberfluß vorhanden ist. — Die mathematische Bedeutung des Wortes ist bekannt.

Bataillon- oder Regiments-Geschütz ist in der letztern Zeit wegen seiner unbedeutenden Wirkung und weil es öfter die Bewegungen der Infanterie hinderte, bei allen europäischen Armeen abgeschafft worden, obgleich Napoleon dasselbe zweimal wieder einzuführen versuchte. Die Artilleristen ziehen es gegenwärtig vor: leichte Geschütze, in Batterien von 4 — 8 Kanonen und 2 oder 4 Haubitzen vereint, an zweckmäßigen Punkten aufzustellen, oder als Reserve-Geschütz bereit zu halten, um durch ihr unerwartetes Erscheinen eine entscheidende Wirkung hervorzubringen. Bei neuen, nicht krieggewohnten Truppen jedoch, wenn sie sich mit alten, versuchten Soldaten schlagen sollten, dürfte das Bataillons-Geschütz vielleicht nicht für ganz nutzlos zu achten seyn; vorausgesetzt, daß es von guten und geübten Artilleristen bedient wird. Es ist kein Zweifel, daß die Aufstellung zweier Kanonen in den Intervallen der Bataillone einen günstigen Einfluß auf die Haltung der nebenstehenden Infanterie hat, und daß ein wirksames Feuer dieser Geschütze unter Umständen von großem Erfolge seyn kann, um die hitzigen Anfälle eines überlegenen Feindes zurückzuweisen, wie die Schlacht bei Kaiserslautern 1793 hinreichend gezeigt hat.

Batterie, s. Pfanndeckel.

Batterien, werden anstatt der oben (I. Thl. S. 61) beschriebenen Faschinirung wohl auch mit **Schanzkörben** auf folgende Weise erbaut:

a) Bei einer **horizontalen Batterie** wird der Kasten derselben bis zur Kniehöhe mit Faschinen bekleidet, wie a. a. O. gesagt worden; man besetzt hierauf die ganze Linie der Brustwehr mit 4 Fuß hohen Schanzkörben von 2 Fuß Durchmesser, von denen je der neunte herausgenommen wird, um die hintere Oeffnung der Scharte zu erhalten, deren Sohle auf jeder Seite mit einer, in die fest gestampfte Erde eingeschnittenen Grundfaschine bezeichnet wird. Auf diese werden, wie auf der hintern Linie, die Schanzkörbe, mit den hervorstehenden Pfahlspitzen unten, dergestalt gestellt, daß ihre äußern Pfähle auf die Mitte der Faschine treffen, wo sie eingeschlagen und die Körbe nachher, sowohl als der Raum hinter ihnen, mit fest gestampfter Erde ausgefüllt werden. Jeder Schanzkorb wird Einmal in der Mitte und das Zweitemal oben durch eine an einem Pfahl geschlungene, und hinten an einem **Ankerpfahl** oder an eine **Ankerfaschine** befestigte Weede verankert, um das Herausdrücken dieser Verkleidung durch den Schub der Erde, vorzüglich aber durch die Explosion der im Kasten krepirenden Bombe zu verhüten. Oben quer über die innere Oeffnung der Scharten wird zuletzt eine Deckfaschine angepflöckt, wie schon im ersten Theile gesagt worden.

b) Eine **versenkte Batterie** ist schon bis auf die Kniehöhe ausgegraben und wird nach S. 67 des **ersten Theiles** unten mit Faschinen verkleidet. Nachdem nun auf dem Horizonte zu den Scharten die Einschnitte für die Grundfaschinen gemacht und dieselben eingelegt worden, setzt man, wie vorher, die Schanzkörbe auf, füllt und verankert sie auf die nämliche Weise. Bei der preußischen Artillerie ist anstatt der oben beschriebenen, die **Verankerung mit Faschinen** eingeführt; diese geschieht folgendergestalt: Es wird in einer durch die Länge der Ankerweeden bestimmten Entfernung — 2 bis 3 Fuß — hinter der Faschinenverkleidung eine Faschine, wie gewöhnlich, in einem dazu gemachten Einschnitt im Kasten angepflöckt; nachdem nun die Ankerweede unten um einen, durch die zu verankernde Faschine geschobenen Pfahl geschlungen und diese Faschine fest gepflöckt worden, wird sie rückwärts möglichst angezogen, und vermittelst eines zweiten Pfahles auf die hinter ihr liegende **Ankerfaschine** befestiget. Man glaubt dadurch **allein** die nöthige Festigkeit der Verkleidung hervorbringen zu können, und nach fig. 11 kommt:

Die erste Verankerung zwischen der 2. und 3. Faschine A.
— zweite — — — 3. — 4. — B.
— dritte — — — 4. — 5. — C.
— vierte — — — 5. — 6. — D.

Die fünfte Verankerung zwischen der 6. und 7. Faschine C.
— sechste — — — 7. — 8. — D.
wo dann die 1ste, 3te, 5te und 7te Faschine mit der Feuerlinie der Batterie gleichlaufend, die 2te 4te und 6te aber senkrecht auf dieselbe liegen. In sehr lockerm, sandigem Boden kann diese Art Verankerung allerdings eine etwas größere Festigkeit gewähren; sobald jedoch sonst die Erde im Kasten gut und fest gestampft wird, ist auch die oben beschriebene, bei der französischen und sächsischen Artillerie übliche Art hinreichend. Sie gewährt nächstdem den Vortheil geringerer Arbeit, die dadurch nothwendig auch abgekürzt wird.

Weil die Verkleidung der Schießscharten mit Faschinen und mit Schanzkörben theils durch das eigene Feuer leicht Schaden leidet, theils auch sehr unbequem auszubessern ist, wenn sie durch das feindliche Kanonenfeuer zerstört wird; läßt sich hier die, bei den Oesterreichern gewöhnliche Verpfählung der Faschinen mit Nutzen anwenden. fig. 12. Bei dieser werden die 3 Fuß langen Piquets (Faschinenpfähle) dergestalt eingeschlagen, daß ihr Kopf 8 Z. über die Faschine hervorstehet, damit die zweite Faschine hinter diese Pfahlköpfe eingelegt, und auf dieselbe Weise angepflöckt werden kann. Man sieht leicht: daß hier die Erneuerung der zerschossenen Faschinen bequemer und leichter geschieht, während sie durch das eigene Feuer nicht so leicht beschädigt werden, da hier das Verbrennen einiger Bünde keinen nachtheiligen Einfluß hat, sondern das Strauchholz durch die emporstehenden Pfahlköpfe zusammengehalten wird. Noch leichter wird die Reparatur der beschädigten Schießscharten, wenn man sie mit 3 — 4 Fuß langen Stücken Faschinen verkleidet, die aufrecht dicht an einander gestellt, vermittelst eines der Länge nach hindurch und unten 16 Zoll herausgehenden Pfahles in die Schartensohle, oben aber durch eine Ankerweede befestigt und daher leicht hinweg zu nehmen und durch ein anderes ähnliches Bund zu ersetzen sind. Um sie in den engern Scharten der Brechbatterien gegen das Verbrennen zu sichern, kann man sie — da ihrer hiezu nicht so viele erfordert werden, anstatt der Weeden mit starkem ausgeglühtem Drath binden lassen.

Der veränderte Bau der Batterien mit Schanzkörben, und die Verankerung durch Faschinen erzeuget auch ein verändertes Materialienbedürfniß, es werden demnach erfordert:

Zu einer Batterie von 2 Kanonen.	Faſchinen 12′ lang.	Faſchinen 6′ lang.	Pfähle dazu.	Ankerpf. 3′ lang.	Schanzkörbe.
Wenn der obere Theil mit Schanzkörben bekleidet wird, als Grundfaſchinen unter dem Kaſten und den Seitenwänden	7	—	70	—	—
unter den Schartenwänden	4	—	40	—	—
Bis zur Kniehöhe	15	—	150	—	—
Zum Ankern in jedem Merlon 12.	—	36	288	240	—
Schanzkörbe zur Brüſtung	—	—	—	—	24
Zu den Seitenwänden und Schartenbecken	—	—	—	—	42
1/10 Vorrath dazu	—	—	54	—	6
Deckfaſchinen über die Scharten	—	2	—	—	—
Ankerwieden werden auf jede Bekleidungsfaſchine 3, und auf jeden Schanzkorb 2 erfordert; zuſammen 164.					
Summa	26	38	548	240	72

Als eine allgemeine Bemerkung bei dem Batteriebau im feindlichen Feuer dient, daß man den Schall von dem Einſchlagen der Pfähle zu vermindern ſuche und deßhalb ein mehrfach zuſammengelegtes Tuch oder einen Strohwiſch auf den Kopf des Pfahles legen muß. Der Schlägel fällt nun weich auf, und gibt nur einen dumpfen Laut.

Aſter (Die Lehre vom Feſtungskriege 1.) gibt folgende Hülfstafel zur Berechnung der Ausgrabungen und Anſchüttungen bei dem Batteriebau:

1) Der Erdinhalt eines 18′ ſtarken, 20′ langen Merlons iſt:	3160	W. F.
2) Deßgleichen einer fertigen Schießſcharte, bei 18′ Bruſtwehrdicke	613	—
Folglich bleibt der Inhalt eines Merlons (der mit der Zahl der Kanonen zu vermehren iſt, womit die Batterie beſetzt werden ſoll)	2547	W. F.
3) Der Inhalt eines 14′ langen Stückes Bruſtwehr, woran die Traverſe ſtößt. . .	2212	—
4) Deßgleichen einer 26′ langen Flankendeckung, von 18′ Bruſtwehrſtärke	4108	—
5) Der unter 130 Grad angeſetzte Erdkeil von der Biegung der Flanke beträgt. . .	1911	—
6) Ein Querwall von Schanzkörben enthält .	1000	—
	9231	W. F.

welches die erforderliche Aufſchüttung der Erde (Remplai) A gibt, die um 1/6 verringert werden muß, um die Größe der Ausſchachtung (Deblai) B. zu beſtimmen, die dazu nothwendig iſt.

Man bekommt demnach für eine Batterie von

2 Kanonen	3 Kanonen	4 Kanonen	5 Kanonen	6 Kanonen	12 Kan.
A. 13325	15872	18419	21966	24513	41785
B. 11068	13229	15351	18305	20427	34821

Man siehet leicht, daß bei 2 —4 Kanonen gewöhnlich keine Traverse stattfindet, daher ihr Inhalt erst bei 5 Kanonen in Anschlag kommt; bei 12 Geschützen sind aber wenigstens 3 Traversen zu rechnen.

An Materialien werden dazu in Anschlag gebracht, mit Einschluß der Bedeckung Eines oder zweier Magazine:

Zahl der Geschütze.	Faschinen 12′ lang 10″ dick	Schanzkörbe 3′ hoch 2′ weit	Pfähle, lang: 2½′	3′	3½′	4′
2	116	—	139	96	62	62
3	154	—	208	144	92	92
4	190	60	278	192	365*)	123
5	246	60	347	240	274	154
6	281	60	416	288	301	184
12	568	180	832	576	728	368

Die Arbeiter berechnet Aster folgendergestalt:

Bestimmung der Arbeiter.	Geschütz = Zahl. 2	3	4	5	6	12
A. Zu dem Ausschachten der Erde an den Merlons	24	36	48	60	72	144
an der 26′ langen, 18′ br. Flankendeckung	29	29	29	29	29	29
zu Hebung der Verbindungsgräben.	8	8	8	8	8	16
Zum Forttreiben und Rammen der Erde und zu Fertigung der Traversen.	15	15	22	24	24	45
B. Artilleristen	17	25	33	42	50	104
Zusammen.	91	113	140	163	183	334

Wenn Batterien gebaut werden sollen, deren Geschützzahl über 6 steigt, ist es nothwendig, die Arbeiter in 2 Kolonnen nach dem Depot und auf den Bauplatz zu führen; weil durch die zu starke Anzahl bei dem Empfang des nöthigen Schanzzeuges und bei dem Anlegen der Arbeiter selbst leicht Verwirrung entstehen kann. Man sehe auch Brech- und Demontir-Batterie und bedeckte Geschützstände.

Batteriestücke, haben seit der Erscheinung des ersten Theiles dieses Wörterbuches in Hinsicht ihrer Beschaffenheit

*) Mit Einschluß der zu dem Verankern der Schanzkörbe in der Traverse nöthigen Pfähle.

verschiedene Veränderungen erlitten, die hier nicht unerwähnt bleiben dürfen. Die Franzosen glaubten auf einigen Stellen ihrer Küste acht und vierzigpfündige Kanonen nöthig zu haben; sie ließen daher im J. 1812 derselben 12 metallene nach der Theorie des Generals Eblé gießen, die $20^{104}/_{188}$ Kaliber lang waren, und 5340 Kilogramme oder gegen 11000 Pfund wogen. Sie hatten ein 0,279 Meter langes kegelförmiges Lager für die Kugel, das sich um $^{10}/_{100}$ verengte, um dadurch den Spielraum weg zu schaffen und die Dauer des Geschützes zu erhöhen. Auch das übrige französische Belagerungsgeschütz ward unter Napoleons Regierung verändert: es wurden die vier- und achtpfündige Feldkanonen, die sechzehnpfündigen Belagerungsstücke, die sechs- und achtzolligen Haubitzen und die zehnzolligen Mörser gänzlich abgeschafft und bloß die Vier und Zwanzigpfünder, die langen Zwölf- und Sechspfünder, zwölf-, acht- und 5½ zollige Gomersche Mörser und funfzehnzollige Steinmörser als Batteriegeschütz bestimmt. Die Dimension der neuen Kanonen enthält folgende Tafel:

Metallene Batterielegeschütze.	Kaliber der Kanonen.											
	48 Pf.		24 Pf.		12 Pf.		6 Pf.					
Durchmesser der Kegel	— 6″	10,0‴	— 5″	5,75‴	— 4″	4,7‴	— 3″	5,5				
Kaliber des Rohres	— 6	11,3	— 5	7,16	— 4	5,7	— 3″	6,5				
Länge desselben	11′ 7″	11,0	7′ 8″	8,9‴	8′ 7″	6,0	6′ 5″	10,7				
Länge der Seele	11 1	1,4	7 4	10,6	8 4	0	6 3	0,7				
Entfernung der Schildzapfen vom Stoß	4′ 5″	9,4	3 1	2,3	3 6	0,3	2 7	9				
Durchmesser des Rohres hinter den Schildzapfen mit Einschluß der Stoßscheiben	1 6	11,8	1 —	5,8	— 11	5,8	— 8	4				
Durchmesser des Rohres am Stoß	1 10	6,4	1 3	7	1 1	0	— 10	5				
Länge und Stärke der Schildzapfen	— 6	7,7	— 4	9,1	— 4	4,7	— 3	5,3				
Gewicht des Rohres	10917	Pfund.	2850	Pf.	2040	Pf.	1158	Pf.				

Es waren zu gleicher Zeit auch lange Vier und Zwanzigpfünder vorgeschlagen, aber nicht gegossen worden (wegen ihrer sonderbaren Form, wie Gassendi sagt). Ihr Rohr war eigentlich 8′ 6″ 3‴ lang, hatte aber vorn einen besondern, schwächern Ansatz (Parasoufle), 14⅓ Zoll lang und 10½″ im Durchmesser, damit es weiter in die Scharten reichen und ihre Bekleidung weniger verbrennen sollte. Die Länge der Seele war im Ganzen 9′ 3⅓″; der Ansatz an der Mündung war 8″ weit und schloß sich mit einem Viertelsbogen an die 5″ 7‴ weite Oeffnung der Seele. Diese ist bei dem kurzen Vier und Zwanzigpfünder 16, bei dem langen Zwölf- und Sechspfünder aber 21¾ Kugeldurchmesser lang. Das Zapfencentrum steht bei dem 24pfünder, langen Sechspfünder und der Haubitze 2 Linien unter der Seelen-Achse. Endlich ist bei dem Vierundzwanzigpfünder auf jeder Seite der höchsten Bodenfriesen ein senkrechtes Segment von 6‴ 7^{IV} abgeschnitten, um die Schränkung der Lafettenwände zu verkleinern.

In keiner Batterie findet aber eine größere Verschiedenheit der Geschütze statt, als in der englischen, und keine bedienet sich so kurzer Kanonen, als eben sie, wie aus nachstehender Vergleichung hervorgeht.

Kaliber der Kanonen.	Durchm. der Kugel.	Durchm. d. Mündung	Länge des Rohrs. in Kaliber	Länge des Rohrs. in Engl. F.	Gewicht Pf.
Metallene:					
42 pfünder;	7,01″	7,33″	16	9′ 6″	7392
32 —	6,41	6,71	18¾	10 —	6216
24 — schwere	5,55	5,82	20	9 6	5963
24 — mittlere	—	—	16½	8 —	4676
24 — leichte	—	—	13	6 3	2688
18 — leichte	5,09	5,29	13	5′ 9″	2016
12 — schwere	4,40	4,62	24½	9 —	3528
12 — Desaguliers	—	—	20	7 9	2492
12 — mittlere	—	—	17	6 6	2016
12 — leichte	—	—	13	5 —	1344
Eiserne.					
42 pfünder	7,01″	7,33	17	9 11	7504
32 —	6,41	6,71	18½	10 —	6496
24 —	5,55	5,82	19	8 9	5488
18 —	5,09	5,29	21	8 10	4592
12 —	4,40	4,62	23	8 5	3584
9 —	4,00	4,21	21	7 —	2688
6 —	3,49	3,66	26	8 4	2464
— —	—	—	19	5 6	1848

Man bemerkt im Allgemeinen: daß die eisernen Kanonen schwerer sind, als die gleichnamigen metallenen; die Fortschritte der Metallurgie jedoch, besonders des Eisengusses, machen es möglich, die eisernen Geschütze nun eben so schwer als die me-

tallenen, ja noch leichter als diese, zu gießen. Man sehe Eiserne Kanonen.

Die letztern sind bei den Russen zu Vertheidigung der Festungen bestimmt; sie haben folgende Dimensionen, der Kaliber, oder Mündungsdurchmesser in 24 Theile getheilt:

	Kaliber der Kanonen.					
	30 und 36 Pf.	24 Pf.	18 Pf.	12 Pf.	6 Pf.	3 Pf.
Kaliber der Geschütze in Zollen	6,837‴ 6,433	5,972	5,426	4,739	3,762	2,996
Länge des Rohres ohne Traube, in Kaliber	20	21	21	22	22	17
Länge der Seele	18 19/24	19 18/24	19 18/24	22 22/24	20 22/24	15 22/24
Metallstärke vorn	— 15 1/4	— 15	— 15	— 13	— 13	— 13
— am Bodenstück	1 7/24	1 6/24	1 6/24	1 2/24	1 2/24	1 1 3/4
Das Zapfen-Centrum stehet von der Mündung	11 7 1/2	11 16	11 16	12 5	12 5	9 10
Es ist zugleich bei den 24pfündern und 18pfündern mitten zwischen der Achse u. der untern Linie der Seele, bei den übrigen Kanonen aber auf der untern Seelen-Linie.	Alle Schildzapfen sind 1 Kaliber lang und stark.					
Gewicht des Rohres in Pud zu 40 Pfunden	300 252	210	159	101 1/2	49	19 1/2

Bei der russischen Artillerie wird das metallene Belagerungsgeschütz von den Batteriestücken unterschieden, und begreift die 24-, 18- und schweren 12pfündigen Kanonen und 40pfündigen Granatstücke; unter dem Batteriegeschütz hingegen werden die mittlern und leichten 12pfündigen Kanonen und die 20pfündigen Granatstücke verstanden, beide aber mit zur Feld-Artillerie gerechnet, und wie diese in Brigaden eingetheilt.

Von der schweren oder Belagerungs-Artillerie gehören zu einer Kompagnie oder Abtheilung:

3 Vierundzwanzigpfünder
3 Achtzehnpfünder oder in Ermangelung derselben eben so viel schwere Zwölfpfünder.
1 Zweihundertpfündiger } Mörser
1 Achtzigpfündiger }
2 Vierzigpfündige Granatstücke.

Zusammen 10 schwere Geschütze, und außerdem noch 8 Sechspfündige Köhlhörner.

Da das Belagerungsgeschütz immer auf Batterien und zugleich anhaltend gebraucht wird, müssen die Kanonen länger seyn, um weit genug in die Schießscharte zu reichen und die Bekleidung der Backen nicht gleich bei den ersten Schüssen zu ver-

brennen; sie müssen zugleich stark genug im Metall seyn, um 1200 bis 1500 Schüsse hinter einander thun, ja bis 2500 Schuß aushalten zu können. Bei den deutschen Artillerien sind daher auch alle Belagerungs- und Festungskanonen nicht unter 20 Kaliber lang und zugleich vollgütig gegossen. Es genügt daher die vornehmsten anzuführen, von denen die übrigen nur wenig abweichen:

	Kaliber der Kanonen.			
	24 Pf.	18 Pf.	12. Pf.	6 Pf.
Russische metallene				
Der Kaliber oder Durchm. der Seele ist in engl. Zol.	5,972″	5,426″	4,739″	— —
Ganze Länge des Rohres ohne Traube	21 —	21 —	21 6/24	— —
Länge der Seele	20 1/24	20 1/24	20 10/24	— —
Metallstärke vorn	— 11	— 11	— 12	— —
— am Bodenstück	— 23	— 23	— 23	— —
Entfernung des Zapfencentrums vom Stoß	9 8	9 8	8 16	— —
Dasselbe stehet bei den 12pfündern mitten zwischen der Seelen-Achse und der untern Seelen-Linie; bei den übrigen Kanonen auf der untern Linie. Die Schildzapfen sind 1 Kaliber lang und stark				
Gewicht des Rohres	7200 Pf.	5400 Pf.	4077 Pf.	— —
Oesterreichische Kan.				
Durchmesser der Kugel in Wiener Zoll	5′ 5″′ 5ᴵᵛ.	4′ 11″′ 5	4′ 3″′ 11ᴵᵛ	3′ 5″′ 2ᴵᵛ
Durchm. der Bohrung	5 8 4	5 2 1	4 6 3	3 7 1
Ganze Länge des Rohres ohne Traube, in Kugel-Durchm.: metallene	23 —	24 —	25 —	— —
Ganze Länge des Rohres ohne Traube, in Kugel-Durchm.: eiserne	— —	23 —	25 —	26
Länge der Seele met.	22	25 —	24 —	— —
Länge der Seele eiserne	—	21 24/32	23 22/32	24 24/32
Metallstärke, vorn met.	— 15/32	— 15/32	— 15/32	— —
Metallstärke, vorn eiserne	— —	— 17/32	— 17/32	15/32
Metallstärke im Bodenstück met.	— 30/32	— 30/32	— 30/32	— —
Metallstärke im Bodenstück eiserne	— —	1 7/32	1 7/32	1 1/32
Entfernung d. Schildzapfen v. Stoß met.	10 7	10 21	11 4	— —
Entfernung d. Schildzapfen v. Stoß eiserne	— —	10 4	10 31	11 13
Sie stehn auf der untern Seelen-Linie				
Länge d. Schildzapfen met.	1 3/32	1 3/32	1 3/32	— —
Länge d. Schildzapfen eiser.	— —	1 4	1 4	1 1
Stärke d. Schildz. met.	1 —	1 —	1 —	— —
Stärke d. Schildz. eiserne		1 8	1 8	1 1
Gewicht des Rohres	5590 Pf.			

Die Schweden haben nebst den ältern 24pfündigen Kanonen, den kronstädtschen von 22 Kaliber Länge, auch eiserne Kanonen desselben Kalibers nach Helvigs Einrichtung, 17 Kaliber lang und 6000 Pfd. schwer. Diese unterscheiden sich von allen andern durch die trichterförmige Ausbohrung der Mündung, die zwei Kaliber oder 0,8′ lang ist, und sich gegen den Kaliber des Rohres 0,1472′ erweitert. Diese Erweiterung unter einem Winkel von 5° soll nach der Meinung ihres Urhebers das Anschlagen der Kugel in der Mündung verhindern und folglich genauere und weitere Schüsse geben. Die deßhalb angestellten Versuche finden sich unter Art. Helvigs eis. Geschütze angeführt.

In der neuern Zeit haben die von den Engländern in Spanien geführten Belagerungen durch das dabei gemachte heftige Feuer den dazu gebrauchten englischen eisernen Kanonen einen sehr hohen Werth gegeben, weil sie nicht so leicht unbrauchbar, und weil die von ihnen geleisteten Dienste von dem Oberstlieutenant May in einem besondern Werke (A few observations on the mode of attack and employment of the heavy Artillry at Ciudad Rodrigo, etc. 8. London 1821.) dargelegt wurden. Man wird weiter unten (Art. Beschießen und Dauer) das sich auf diesen Gegenstand Beziehende finden.

Bedienung des Geschützes ist zwar schon im ersten Theile dieses Wörterbuches erwähnt und auseinandergesetzt worden, es ist daher hier nur noch zu bemerken, daß gegenwärtig das Geschütz nicht mehr durch die Mannschaften, sondern immer vom Schlepptau (Prolonge) oder aufgeprotzt bewegt wird; theils um bei den schneller gewordenen Bewegungen der Truppen nicht zurück zu bleiben, theils die Kräfte der Artilleristen nicht unnütz zu verschwenden, sondern sie für das Gefecht selbst zu sparen.

In Hinsicht der Bedienung selbst ist ein Hauptgrundsatz: nur die dazu unentbehrliche Anzahl Leute anzuwenden, weil eine größere Menge bei dem Geschütz befindlicher Leute im Gefecht auch für den Feind die Wahrscheinlichkeit des Treffens und daher den Verlust vergrößert. Nun sind aber bei dem Chargiren mit dem Geschütz vier besondere Arbeiten: 1) Das Einbringen der Ladung oder Stückpatrone (Cartouche); 2) das Auswischen und Ansetzen; 3) das Richten; 4) das Abfeuern der Kanone. Hier muß zu 1) und 3) Ein Gehülfe wenigstens bestimmt werden, um bei rascherem Feuer oder schwererem Geschütz den dazu bestimmten Mann zu unterstützen. Es werden demnach zur Bedienung erfordert:

	Kanonen.			Haubitzen.	
	6pfdr.	12pfdr.	24pfdr.	7pfdr. oder 6″	10pfdr. oder 8″
Nach Scharnhorst	6	9	6	7	10
Nach der französischen Verfassung	11	15	8	13	5
Deßgleichen in den Festungen	—	—	5	—	5
Bei der preußischen Artillerie	8	12	6	11	7

Sobald jedoch die Festungsgeschütze auf Rahmenlafetten liegen, sind zu Einem 3, höchstens 4 Mann völlig hinreichend.

Die verschiedenen Verrichtungen der Artilleristen beim Geschütz müssen stets mit ihnen geübt werden, damit sie schnell, aber dennoch mit höchster Präcision geschehen, und weder Uebereilung noch Unordnung stattfindet, die hier ganz vorzüglich gefährlich ist. Nie darf den Artilleristen die ihm unentbehrliche Ruhe verlassen, die nur allein ihn vor dem Verladen seines Geschützes und vor ähnlichen Fehlgriffen zu bewahren vermag. „Man hat zwar gesehen, sagt Scharnhorst, daß die Mannschaft einer Batterie so weit gebracht ward, daß sie maschinenmäßig mit der größten Geschwindigkeit das Geschütz bediente und bewegte. Aber man erinnere sich, was der Kanonier außerdem wissen muß; man vergesse nicht, daß er diese maschinenartige Fertigkeit auf Kosten der ihm unentbehrlichen Uebungen in seinen übrigen Verrichtungen sich erworben hat!" Seinem Feinde durch die möglich größte Zahl treffender Schüsse Abbruch zu thun, ist das höchste — einzige Ziel der Artillerie, das nur durch eine bedingte Geschwindigkeit des Feuers, von aller Uebereilung fern, zu erreichen ist. Nur in dem einzigen Falle, wo die Batterie mit einem Kavallerie- oder Bajonetangriff bedroht wird, ist es nothwendig, die möglichste Schnelligkeit des Kartätschenfeuers anzuwenden. Es ist dann hinreichend, wenn das Geschütz bei einer horizontalen Lage im Vorbringen nach dem Schuß um Etwas in die Linie gerichtet wird; jedoch muß mit allem Ernst auf das richtige Einsetzen der Patrone gesehen werden, besonders wenn bei dem schweren Geschütz jene nicht mit der Kartätschenbüchse verbunden ist, wo entweder diese mit dem Spiegel vorn in das Rohr geschoben werden kann, welches die Wirkung des Schusses schwächt; oder wo durch Verdrehen des Pulverbeutels, daß der Bund unter das Zündloch kommt, der Schuß ganz versagt. Hier kann eben so, wie bei dem verkehrt Einführen des ganzen Schusses, nur durch das Herausziehen desselben geholfen werden; eine höchst beschwerliche, langsame und während des Feuers der übrigen Kanonen gefährliche Operation!

Bei dem Laden der schweren Kanonen auf dem Walle, oder auf einer Batterie steht die Mündung derselben der Schulterwehr so nahe, daß das Einbringen des Wischers in das Rohr und das Ansetzen der Ladung nicht ohne Beschwerde und Gefahr geschehen kann, weil die Stange des Wischers oder Setzers durch die Scharte herausgestoßen werden muß. Man wird dadurch verhindert, sie mit einem Blendladen zu verschließen, und die Bedienung des Geschützes gegen feindliche Büchsenschüsse zu sichern, weil die Kanone nie weit genug zurücklauft, um den Setzer hinter dem Blendladen gebrauchen zu können. Man hat deßhalb den letztern mit einem runden Loche von 5 bis 6″ Durchmesser versehen, wodurch aber das Auswischen und Ansetzen noch beschwerlicher ge-

macht wird. Vortheilhafter ist es in solchem Falle, sich eines Tauwischers und Setzers zu bedienen, wie bei den Schiffskanonen, dem ein 15‴ starkes biegsames Tau als Stange dient und wegen seiner Biegsamkeit das Einbringen des Kolbens in das Rohr erleichtert; man kann auch die Stange des Wischers und Setzers nach Beschaffenheit ihrer Länge mit zwei oder drei Gewinden versehen, wodurch sie bei mehr Steifheit die Beweglichkeit eines Taues erhält, und eben so leicht als dieses von der Seite in das Rohr gebracht werden kann.

Ganz vorzügliche Uebung erfordert das schnelle Ab- und Aufprotzen der Feldgeschütze, das oft nahe am Feinde und im heftigsten Feuer desselben, oder auch wohl in beschränkten Räumen, auf schmalen Dämmen, in engen Straßen u. dgl. geschehen und dennoch mit Ordnung ausgeführt werden muß, um sogleich das Feuer anfangen, oder aber durch schleuniges Abfahren sich den feindlichen Schüssen entziehen zu können. Das Ab- und Aufprotzen wird gar sehr durch die Körpergröße des Artilleristen begünstigt, weßhalb auch Napoleon die größten Leute für die Artillerie bestimmte, weil sie auch nachher das Geschütz — in weichem Boden nicht ohne bedeutenden Kraftaufwand — durch linksum gegen den Feind drehen müssen. Zu Erleichterung des Aufprotzens dient, wenn Nro. 5 oder 6 vor, an die Spitze der Deichselstange geht, um durch Aufheben derselben den Protznagel mit der Spitze herunterwärts zu neigen, damit er leichter das Protzloch trifft, weil dieses Aufheben gewöhnlich einigen Zeitverlust verursacht. Noch mehr wird das Aufprotzen durch den Protzhaken der englischen Geschütze erleichtert, weil nun der Schwanz der Lafette weniger hoch gehoben werden darf, und das Protzeisen N Fig. 13 Tab. XIX leichter die Spitze des Hakens trifft. Um die beschwerliche Wendung des Geschützes vor dem Aufprotzen oder nach dem Abprotzen zu vermeiden, könnte man zwar die Geschütze rückwärts auffahren, d. h. mit den Pferden einschwenken lassen; allein man würde dadurch die Pferde den feindlichen Kugeln mehr aussetzen, und die ganze Batterie leicht dadurch in Unordnung kommen, wenn die Pferde vor dem Geschütz erschossen werden. So geschah es 1758 in der Schlacht bei Crevelt einer hannöverischen Batterie, weil sie bei der Ausführung dieser Bewegung mehrere Pferde verlor. Man sehe im ersten Theile dieses W. B. Artik. Avanciren. Die Veränderung des Zapfenlagers der größeren Kaliber ist ebendaselbst S. 90 gezeigt worden; um jedoch ein sehr schweres, bedeutend hinterwichtiges Rohr ohne Anwendung eines Hebezeuges aus dem Marschlager in das Chargirlager zu bringen, wird außer dem in die Mündung geschobenen Hebebaum ein zweiter, bei dem Halsbande, quer über das Rohr gelegt, auf den vier Mann, zugleich mit den zweien auf jenen, drücken, damit man eine etwas starke Walze unter das Bodenstück schieben kann. Man bringt

nun den Hebebaum, mit dem die Mündung niedergedrückt worden, vorn unter das Halsband; einen zweiten aber unter den in der Mündung steckenden, um diese durch zehen Mann in die Höhe heben und eine runde Handspeiche unter das lange Feld legen zu können, auf der und der Walze das Rohr vorwärts bewegt wird, bis seine Schildzapfen sich unmittelbar über den Pfannen des Chargirlagers befinden. Hier zieht man zuerst den vordern Hebebaum, alsdann aber auch durch Niederdrücken der Mündung die hintere Walze heraus, damit sich das Rohr in das Chargirlager legt und man die Pfannendeckel wieder festschrauben kann. Die Unkenntniß dieser Bewegung war bei der Belagerung von Maubeuge 1815 Ursache, daß eine Batterie von sechs englischen Vierundzwanzigpfündern das aufgestellte Hebezeug zerschossen und mehrere Artilleristen getödtet wurden, ehe die Batterie nach vier Stunden im Stande war, das heftige Feuer der Festung zu erwidern, das der Batterie sehr nachtheilig war und selbst eine Kanone derselben demontirte.

Begrüßung regierender fürstlicher Personen bei ihrer Ankunft oder bei ihrem Abgange aus einer Festung geschieht herkömmlich mit 101 Kanonenschüssen von den Wällen, oder auch wohl mit drei Salven alles auf letztern stehenden Geschützes.

Beil (hache), ein bekanntes Werkzeug, das sich nach Verschiedenheit seiner Bestimmung in Hinsicht seiner Größe und Stärke abändert. Es muß auf seiner Schneide gut verstählt und geschliffen seyn. Der Stiel, von Buchen- oder einem andern harten und glatten Holze, ist 1 Fuß 3 Zoll bis 2 Fuß lang und wiegt mit dem Eisen 4 Pfund 24 Loth.

Beinschienen zum Schutz der Beine des geharnischten Ritters bestanden aus den Schenkeldecken (Cuissards) und den Blechen auf dem Schienbeine (grêves); sie stießen unter den Knieschildern (génouillères) zusammen, und wurden oben von dem Blechschurz (tassettes) bedeckt, dessen 4″ breite Bleche schuppenartig über einander lagen.

Bekappen (Coiffer) die Bomben- und Granaten-Zünder, Raketen u. dgl., geschieht durch eine, auf die Mündung des Kopfes gelegte Papierscheibe, womit die Anfeuerung und die im Kessel befindlichen Stopinen bedeckt, und über das eine zweite Scheibe Papier mit Kleister geklebt, oder auch ein Käppchen von Pergament oder von wollenem Zeuge gebunden wird.

Beladung der Munitionswagen, der Requisiten-, der Werkzeugwagen und der Feldschmieden s. unter diesen Worten.

Belagerung, beschleunigte; s. Beschießen und Gewaltsamer Angriff.

Belagerungs-Train ist schon im ersten Theile speciell angeführt worden, so daß hier bloß das dort Uebergangene nachgeholt, das, was sich etwa abgeändert hat, bemerkt werden darf.

Während **Vauban** durch die von ihm theils erfundene, theils zuerst angewandte Anordnung der Belagerungsarbeiten, durch die Batterien unterstützt, die Uebergabe der von ihm belagerten Festungen herbeiführte, suchte sein Gegner **Cohorn** durch eine der Festung überlegene Menge Geschütz und Munition dem Belagerten zu imponiren und die Eroberung zu bewirken. Daher die große Verschiedenheit, welche bei den Belagerungsentwürfen bemerklich ist, auf die nothwendig auch noch die Umstände und die mehr oder weniger schwierige Herbeischaffung des Belagerungsgeschützes Einfluß hat, wie folgende Uebersicht beweist:

Belagerungen.	Kanonen.				Haubitzen.	Mörser.	Steinböller.
	24pf.	16pf.	12pf.	Kleinere Kaliber.			
Luxemburg 1684 durch die Franzosen . . .	42	—	8	16	—	15	6
Bonn 1689 durch den Kurfürsten von Brandenburg und die Oesterreicher	86	1	11	200	12	15	6
Mons 1691 durch die Franzosen . . .	46	4	8	72	—	37	8
Namur 1692 durch die Franzosen . . .	72	8	16	100	—	59	8
Deßgl. durch die Alliirten 1695	90	—	70	—	—	55	—
Deßgl. 1746 durch die Franzosen . . .	40	12	20	—	16	94	8
Charleroi 1693 durch die Franzosen . . .	57	—	22	70	—	57	4
Alt-Breisach von den Alliirten 1703 . .	48	—	—	—	—	48	—
Landau deßgl. . . .	50	—	20	—	—	20	—
Turin durch die Franzosen 1706	104	16	17	45	13	46	—
Bergen op Zoom 1747 durch die Franzosen	60	10	20	—	22	80	6
Mastricht 1748 . .	50	10	20	—	20	30	—
Ollmütz 1758 durch die Preußen	20	—	20	—	20	20	—
Schweidnitz durch die Preußen 1758 . .	10	—	30	—	20	22	—
Deßgl. 1762 . . .	28	—	40	—	12	20	—
Gibraltar 1781 . .	170	—	—	—	—	60	—
Mainz durch die Deutschen 1793	40	—	80	—	—	60	—

Belagerungen.	Kanonen.				Haubitzen.	Mörser.	Steinböller.
	24pf.	16pf.	12pf.	Kleinere Kaliber.			
Valenciennes 1793 durch die Deutschen und Engländer	80	46	42	—	40	110	16
Peschiera 1800.	8	—	10	6	4	2	—
Neiße 1807 von den Franzosen	In Allem 50 — 60 Geschütze.						
Saragossa von den Franzosen 1808	38	—	10	—	18	12	—
Tortosa 1808	29	—	—	—	8	14	—
Tarrazona 1811 durch die Franzosen	32	14	—	—	8	10	—
Badajoz durch die Engländer 1811	26	4	—	—	10	—	—
		18pf.					
Deßgl. 1812	16	20	—	—	16	—	—
Ciudad Rodrigo 1812 deßgl.	30	4	—	—	16	—	—
Schloß Burgos deßgl.	—	3	—	—	5	—	—
St. Sebastian deßgl.	20	6	—	—	10	4	—
	44	6	—	—	21	20	—
Danzig durch die Russen und Preußen 1813	57	—	20	—	22	51	—
Wittenberg deßgl.	—	—	22	—	6	12	—
Maubeuge 1815 durch die Preußen	33	5	10	—	24	29	—
Landrecis deßgl.	30	—	—	—	6	23	—
Givet und Charlemont	21	21	31	—	14	57	—

In den Belagerungen von 1815 standen den Belagerern nur wenig Angriffsmittel zu Gebote; es fehlte zum Theil an Geschütz, zum Theil — besonders Anfangs — aber an Munition, die erst nach begonnenem Angriffe herbeigeschafft oder verfertigt werden mußte. Vor Maubeuge hatte jede Kanone Anfangs nur 100 Kugelschuß und jede Haubitze nur 140 Würfe. Erst späterhin ward die nöthige Munition aus den englischen Vorräthen in Mons ergänzt. Ein solches Verfahren ist jedoch nicht unter allen Umständen zur Nachahmung zu empfehlen, weil man sich der Gefahr aussetzt, durch ein zufälliges Hinderniß der Herbeischaffung der Munition die Belagerung verzögert, oder sich wohl gar zu Aufhebung derselben genöthigt zu sehen. Schon S. 100 des ersten Theils ist bemerkt: daß man besser alle Geschützpatronen vorräthig mitführt; wenigstens auf jede Kanone 400 fertig haben sollte.

In der Belagerung von Danzig gehörten, außer dem, in der vorstehenden Tafel aufgeführten Geschütz, auch noch 80 Kanonenböte und eine englische Raketenbatterie mit zu dem Belage-

rungsapparat. Jene wurden nach einem zweitägigen, ganz wirkungslosen Feuer gegen die Strandwerke von Neufahrwasser durch die stürmische See zum Rückzuge genöthigt; über die Raketen und ihren Antheil an dem Abbrennen der Speicherinsel läßt sich so viel behaupten, daß jener Antheil wohl nur gering gewesen, weil hier die vielen Bomben und Brandkugeln das Meiste thaten. Die Raketen scheinen daher unter jeder Bedingung den letztern nachzustehen; die kleinern Kaliber derselben hingegen sind in mäßiger Anzahl nützlich: die feindlichen Blockhäuser oder bedeckten Batterien anzuzünden, wenn nicht vielleicht von den Vertheidigern zweckmäßige Anstalten zum Löschen des verursachten Feuers getroffen werden.

Hat die Artillerie auch das Minirwerkzeug zu besorgen; befindet sich dieses gewöhnlich auf einem besondern Wagen, der entweder einer Mineur- oder Sappeur-Kompagnie zugetheilt ist, oder bloß mit den nöthigen Stücken beladen wird. Berechnet man diese auf 25 Minirer und 72 Handlanger, so ist der Bedarf, den man alsdann verdoppeln kann, wenn vielleicht ein stärkerer Minenangriff nöthig ist:

1 Erdbohrer von 25 Fuß Länge.
28 Doppelhauen, auf der andern Seite mit einer senkrechten Schneide.
12 Spitzhauen oder Pickel.
4 doppelte deßgleichen.
8 Hammerhauen.
25 runde und viereckige eiserne Spaten.
12 Stecheisen oder schmale Minirspaten (Louchet).
8 Erdscharren.
5 Erdmeißel.
2 starke Schrämspieße.
6 Brecheisen.
4 Steineisen (Meißel).
4 Steinbohrer oder Pistolets von 10 Lin. Stärke, 12 Zoll lang.
4 Steinbohrer von 18 Zoll Länge.
2 — von 36 Zoll Länge.
2 — von 45 Zoll Länge.
2 große Steinbrecher-Hammer.
4 Maurerhammer.
4 Handfäustel von 8 Pfd. Schwere.
8 — von 4 Pfd. Schwere.
6 kupferne Hammer.
4 Handsägen.
6 Handbeile.
12 Nagelbohrer.

4 löffelförmige Ausräumer
4 Krätzer
4 messingene Raumnadeln
4 Stampfer, unten mit Kupfer
} von 18—45″.
4 Setzwaagen und Richtscheite.
4 halbe Ruthenstäbe.
6 Fußstäbe.
4 Bleilothe.
2 Schnuren.
12 Minirleuchter.
4 Laternen.
4 kupferne Pulvermaße zu 2, 4, 8 und 10 Pfd.
2 Trichter zu den Zündwürsten.
10 lederne Beutel, jeder 50 Pfd. Pulver fassend.
20 Minirkörbe.
4 Taue von 25′ lang, ½″ im Durchmesser.
2 Leitern von 20′ Länge.
6 — — 12′ —

Zu Bearbeitung des Holzes; der Pulverkasten, Leitrinnen und Rähmen:

1 Schrot- oder Zimmersäge, und 1 Trennsäge.
2 Stichsägen.
8 Handsägen.
4 Zimmeräxte.
4 Queräxte oder Kaukämme.
2 Schneidemesser.
6 Schnitzer oder Messer.
2 Schränkeisen zu den Sägen.
4 Stemmeisen mit Stielen.
20 eiserne Klammern.
2 Feilen zum Sägenschärfen.
2 Handhammer.
3 Kneipzangen.
2 Schrothobel
2 Schlichthobel
} jeder mit zwei Eisen.
2 Winkeleisen.
6 Nagelbohrer.
6 Spitzwinder.
4 Wetzsteine.
1 Wagenwinde.
2 Cirkel.

Hierüber an verschiedenen Materialien:

20 Pfd. Wachslichte, zu 8 Stück.
30 Pfd. Talglichte.
1 kupferner oder eiserner Kessel, mit Dreifuß und einigen

Pinseln, um Pech und Talg zu den Zündwürsten und Leitrinnen zu schmelzen.

50 Pfund hartes Pech.
30 — Talg.
10 — Wachs.
8 härene Decken zu dem Bedecken des Pulvers, oder anstatt derselben ausgegerbte Rindhäute.
2 Stücke Wachstuch, die Pulverkasten zu verwahren.
600 Pulversäcke von Drell, mit angenähten Bändern, um die Ladungen in die Minenkammern zu tragen. Zu den überladenen Minen wird das Pulver — jeder Centner in 3 — in gewöhnliche Sandsäcke gefüllt, und gleich mit diesen in die Kammer gesetzt. Zu einer Ladung von 4000 Pfund werden 121 Säcke erfordert, zu 6600 Pfd. aber 200 Säcke. Man wird demnach zu einem vollständigen Minenangriff 2800 bis 5100 Sandsäcke bedürfen, wenn er, wie bei Schweidnitz, mit überladenen Minen auf nur Einer Capitale geführt wird.
300 bis 500 Ellen Leinwand zu Zündwürsten.
30 Schock halbe Bretnägel.
20 Schock verzinnte kleine Nägel, zu Befestigung der Zündwürste in den Leitrinnen.
¼ Pfd. Schwefelfaden.
2 Pfd. Salpeterschwamm.
½ Centner Lunte.
25 Pfd. baumwollene Zündschnüre.
30 zwölfzollige Bombenzünder.
25 Zündlichte.
2 Kreide.
100 Klafter Schnüre an die Zündkasten.
2 Rollen Bindfaden.
6 Große Schwämme } wenn die Minirer in die vom Pulver-
4 Quart Weinessig } dunst erfüllten Galerien gehen sollen.
3 Handspritzen zu Verbesserung der Luft.
2 Ventilatoren (s. Minirkunst nach Theorie und Erfahrung. 8. Leipzig. 1824. §. 283.)

Bengalisches Feuer wird häufig bei Beleuchtungen zur Lust gebraucht, und besteht aus Pech und Kalophonium, das in eine flache Schale gegossen, nach dem Erkalten angezündet wird. Weil das Pech jedoch bei dem Verbrennen viel dicken Rauch erzeugt, kann man durch einen Zusatz von Salpeter, Schwefel und Antimonium eine hellere, weiß brennende Flamme hervorbringen. Man nimmt in diesem Falle nur so viel Pech, als eben nöthig ist, das Zusammenschmelzen des Satzes möglich zu machen und eine längere Dauer der Flamme zu erhalten.

Benzoe, der an der Luft eingetrocknete Saft eines in Ostindien wachsenden Baumes (Styrax Benzoin), der ein ziemlich sprödes Harz von schmutzig-grauer Farbe bildet, das beim Verbrennen einen angenehmen Geruch von sich gibt, und daher bei Zimmerfeuerwerken brauchbar ist. Durch Destillation wird eine eigenthümliche Säure aus dem Benzoe erhalten, die 15 Kohlenstoff, 3 Sauerstoff, 12 Wasserstoff enthält und einen Hauptbestandtheil der Balsame ausmacht. Sie bildet mit salzfähigen Grundlagen die benzoesauren Salze, welche durch andere Säuren zerlegt werden, das rothe Eisenoxyd aus seinen Auflösungen völlig niederschlagen, und besonders das Eisen aus dem Braunstein scheiden.

Bergblau und Berggrün, s. Kupfer.

Bergfestungen, s. Vertheidigung.

Bergöl (Petroleum) ist dunkler, braun, grünlich oder schwärzlich und scheint nichts Anderes als verdickte Naphta zu seyn, da es wie jene in verschiedenen Gegenden Asiens aus der Erde hervorquillt, auch dieselben Eigenschaften besitzt.

Bergpech oder Asphalt, eine mehr oder weniger harte, auf dem Bruche glatte, leicht schmelzbare und entzündliche Substanz, die beim Verbrennen völlig verzehrt wird, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Alle diese verschiedenen bituminösen Materien eignen sich zur Anwendung bei den Kunstfeuern, wenn ihnen nicht ihr — im Vergleich gegen die vegetabilischen Harze — zu hoher Preis entgegensteht. Ihr Gebrauch würde daher wohl nur bei der russischen Artillerie stattfinden können.

Bernstein, ein genug bekanntes brennbares Mineral, das theils von der Ostsee in Preußen (besonders zwischen Danzig und Memel) und Liefland ausgeworfen, theils in der Nähe derselben oder auch wohl in andern Gegenden aus der Erde gegraben wird. Z. B. in Sicilien, in Frankreich, England, in Deutschland, in der Nähe der Braunkohlenlager an der Saale und in Maryland in Amerika. Die bessern und reinen, weißen oder gelben Stücke werden von den Bernsteindrehern zu mancherlei Gegenständen des Putzes verarbeitet, der Abgang aber und das Untaugliche wird zum Räuchern verbraucht. In der Feuerwerkerei findet der Bernstein keine Anwendung. Die Bernsteinsäure wird durch Destillation aus dem Bernstein und aus dem Terpenthin erhalten, und bildet rhomboidalische oder prismatische Salze, die das rothe Eisenoxyd aus den Säuren fällen.

Beryll-Erde, ein vorzüglicher Bestandtheil des Berylls und Smaragds, ward von Vauquelin entdeckt und wegen ihres Geschmacks auch Glycine oder Süßerde genannt. Sie erscheint als ein weißes, leichtes Pulver, das vom Wasser nicht,

wohl

wohl aber von kohlensaurem Ammonium und von ätzenden Alkalien aufgelöst wird, und sich schwer schmelzen läßt.

Beschädigung der Geschütze entsteht durch die feindlichen Projektilen oder durch das eigene Feuer; oder endlich bloß an der Lafette durch den Transport bei üblem Wege. Die Beschädigungen durch feindliche Kugeln oder Granaten sind nur selten von der Beschaffenheit, daß sie das Geschütz völlig unbrauchbar machen, obgleich sie es für den Augenblick demontiren können, indem sie die Lafette zertrümmern. Ist nämlich ein Pfanndeckel, eine Achse oder ein Rad zerschossen, kann auch das Geschütz nicht eher wieder feuern, bis die beschädigten Theile durch neue ersetzt sind. Das Rohr selbst aber ist nur dann unbrauchbar, wenn ein Schildzapfen losgeschossen wird, oder wenn eine Kugel das Rohr dergestalt von der Seite trifft, daß die Seele einwärts gebogen wird und die Ladung nicht mehr hinunter gebracht werden kann. Alle von Vorn kommenden Schüsse hingegen reißen bloß ein Stück Metall heraus, wodurch die fernere Brauchbarkeit des Geschützes gewöhnlich nicht beeinträchtigt wird. Nachtheiliger wird jedoch öfters dem Rohre das eigene Feuer, wenn es aus Gründen heftig und anhaltend ist. Bedient man sich dabei zu kleiner Kugeln, so werden diese von dem oberwärts entweichenden Pulvergas unten gegen die Seele angedrückt, und bilden sich — vorzüglich bei weichem Metall — ein ovales Lager (battement), das nach und nach immer tiefer wird und die Kugel oberwärts treibt, daß sie abwechselnd bald oben bald unten anschlägt. Dadurch entstehen neue Gruben, oder das Rohr wird nach und nach selbst bis zur Tiefe eines Zolles ausgefurcht; oder es bekommt an der Mündung Sprünge, die sich einwärts erweitern und verlängern, ohne jedoch den Gebrauch des Geschützes zu hindern. Wiederholt sich das Anschlagen der Kugeln an der Mündung, erweitert es diese, macht sie äußerlich aufspringen und gibt ihr öfters eine länglichrunde Form.

Durch das häufige Kartätschen- oder Traubenschießen wird von den eisernen Spiegeln derselben ebenfalls die Seele inwendig der Länge nach aufgerissen, daß sich bisweilen Erhöhungen bilden, welche die Ladung in das Rohr zu bringen hindern und dadurch das Geschütz unbrauchbar machen. Ein gleiches erfolgt auch, wenn man aus grellem Eisen gegossene Kugeln anwendet, die bei dem Schießen öfter im Rohre zerspringen. Diese Beschädigungen finden jedoch fast nur allein bei den metallenen Kanonen statt, weil das härtere Gußeisen mehr Widerstand leistet als das Stückgut, wie auch die Erfahrung bei den von den Engländern in Spanien unternommenen Belagerungen gelehrt hat.

Gewöhnlicher — obgleich auch bei dem eisernen Geschütz weniger als bei dem metallenen — ist das Ausbrennen der Zündlöcher bei heftigem Feuer und bei Anwendung der Perkus-

sionszündung, weil das Chlorkali eine noch weit stärkere chemische Wirkung auf die Metalle äußert, als das aus Salpeter bereitete Schießpulver. Das gegenseitige Verhältniß der Erweiterung der Zündlöcher bei metallenen und eisernen Kanonen zeigen Fig. 18, 19, 20 und 21, wo Fig. 20 Nro. 4 und 13 die größte Erweiterung des eisernen Zündloches darstellt, die nur bei der Hälfte der Kanonen stattfand, während die übrigen sich nur wie Fig. 21 erweiterten, obgleich 1200 bis 1800 Schuß binnen sieben Tagen aus jedem geschehen waren. Weiter unten (Art. Dauer) werden wir wieder auf diesen Gegenstand zurückkommen, und die neuern darüber gemachten Erfahrungen anführen.

Beschießen der Festungen, um ihr Geschütz zum Schweigen zu bringen und ihre Wälle zu brechen, geschieht auf größere oder kleinere Entfernungen, je nachdem die Bauart und Beschaffenheit der Werke und die Ortslage es zuläßt. Eine gut gebaute, nirgends überhöhte Festung kann auf 600 bis 800 Schritt nur von den ersten Batterien mit Kanonen und Haubitzen entweder mit vollen Ladungen, oder besser durch Schleuderschüsse auf ihren langen Linien bestrichen, und nachher erst auf dem Kamme des Glacis ihrer Brustwehren und Futtermauern beraubt werden, um einen ersteiglichen Zugang für den Sturm zu gewinnen. In Erdwällen mit steiler Böschung ist jener nur durch Beschießen mit darin zerspringenden Granaten zu bewirken. Sobald diese mit schwachen Ladungen nicht zu tief in den Wall geschossen werden, daß sie die Erde rückwärts herauswerfen können, muß nothwendig eine Oeffnung in der Böschung entstehen, wie auch die von Scharnhorst angeführten Versuche bei Glatz erweisen (Handbuch der Artillerie III, S. 366.). Gegen einen 18 Fuß hohen, 20 Fuß dicken Erdwall wurden auf 160 Schritt 6 zehnpfündige Granaten aus einer Haubitze und 28 siebenpfündige Granaten aus einer 24pfündigen Kanone geschossen. Die letztere ward mit 1 Pfd. Pulver geladen, — bei 2 Pfd. Ladung ging die Granate so tief in die Erde, daß sie bei dem Zerspringen keinen Trichter herauswarf, — die Granate hatte 24 Loth Sprengladung, drang drei Fuß tief in die Erde und machte einen 4′ weiten, 1′ 3″ bis 1′ 8″ tiefen Trichter. Die Zerreißungssphäre war 5 Fuß im Durchmesser, und bei einem innern Abstande von 2 Fuß ward die Faschinenverkleidung der Brustwehr durch die springende Granate 2 Fuß herausgedrückt. 22 siebenpfündige Granaten sprangen in der Brustwehr; 6 aber gingen blind. Die zehnpfündigen Granaten mit 1 Pfd. Sprengladung gingen ebenfalls 3′ tief in den Wall, machten einen 6′ weiten, 2′ tiefen Trichter, und hatten eine Zerreißungssphäre von 7 bis 8′, 3′ von der faschinirten Schartenwand entfernt, schob die Granate diese beim Springen 1¼ Fuß in die Scharte herein. Zwei von diesen Granaten gingen blind. Die 26 gesprungenen Granaten hatten

eine Oeffnung in den Wall gemacht, die oben 8 Fuß, am Fuße desselben aber 26 Fuß breit und bequem zu ersteigen war.

Auch gegen hölzerne Caponnierer und Blockhäuser leisten die Haubitzen gute Wirkung. Eine auf 425 Schritt mit 2½ Pfd. in die Wand eines hölzernen Blockhauses geschossene zehnpfündige Granate, die 1¼ Pfd. Sprengladung hatte, war 2⅔ Fuß tief eingedrungen, hatte die Balken zerschmettert und die über ihr liegenden gehoben; eine siebenpfündige Granate, mit 24 Loth Sprengladung, und mit 1¾ Pfd. abgeschossen, hatte die getroffenen Balken zertrümmert, die darüber liegenden beinahe zerbrochen und die Späne aus den Fugen geworfen. Gegen eine 7 Fuß hohe, 4½ Fuß dicke Mauer aus Back- und Feldsteinen mit 1¾ Pfd. Pulver aus einer 24pfündigen Kanone geschossen, hatte die siebenpfündige Granate ein 9″ tiefes, 1′ 6″ weites Loch gemacht, und war in kleine Trümmer von etwa 1 Würfelzoll zersprungen, ohne doch Spuren einer besondern Erschütterung an der Mauer zu lassen. Mit 3½ Pfd. Ladung gegen die Mauer geschossen, machte die Granate ein 1¼′ tiefes, 2⅓′ weites Loch und zersprang in eben so kleine Stücke, wie die vorhergehende, indem sich dabei zugleich die Sprengladung entzündete. Bei einer Ladung der Kanone von 5¼ Pf. entstand durch die Granate ein 1′ 6″ tiefes, 2′ 7″ weites Loch, in dem die Granate zertrümmerte, ohne sich zu entzünden. Mit 1⅓ Pf. aus einer siebenpfündigen Haubitze horizontal gegen die Mauer geschossen, machte die Granate ein 7″ tiefes, 1′ weites Loch. Die Granate zersprang in kleine Stücke von etwa 2 Würfelzoll Größe, indem sich in demselben Moment auch die Ladung entzündete. Als nun eine 24pfündige, massive Kugel, mit 1¾ Pf. Ladung, aus der Haubitze gegen die Mauer geschossen ward, entstand ein 1½ Fuß tiefes, 2½ Fuß weites Loch, und zugleich ein großer Riß in der Mauer, doch ohne daß die Kugel zersprang. Wahrscheinlich trug hier die, wenn auch nicht bemerkbare, Erschütterung der vorhergehenden Schüsse bei, den Zusammenhang der Mauertheile zu trennen, so wie auch jetzt die Haubitzlafette durch Zerbrechen der Achspfannen und Spalten der Wände unbrauchbar ward.

Eine 2′ starke krenelirte Mauer, nach Carnot, soll bei einem in England mit schweren Granaten angestellten Versuche von denselben leicht und bald niedergeworfen worden seyn.

Das Eindringen der Kanonenkugeln gibt Carnot ganz in der Nähe auf:

	in feste Erde;	in Sand;	in Eichenholz;	in Mauerwerk.
die 8pfünd.	4′	5′	3′ 3″	1′
—12pfünd.	5′	6′	3 4	1′ 4″
—16pfünd.	11′	13′ 6″	3 4	2′ 10″
—24pfünd.	12′	15 —	4 —	3 —

Nach Scharnhorsts Bemerkungen beträgt das Eindrin-

gen der 24pfündigen Kugel mit 12 Pfd. Ladung
auf 130 Schritt in sandige Erde 7′
— 500 — — festgestampfte Erde 6—8′.
— 600 — — lockere, eben aufgeschüttete Erde 14′.

Die zwölfpfündige Kugel aber
auf 30 Schritt mit 4 Pfd. Ladung in alte, feste Erde $3\frac{3}{4}$′.
— 30 — — 8 — — — — — — — 7′. —
— 400 — — 5 — — in lockere, sandige Erde 7′. —
— 800 — — 5 — — — — — $5\frac{3}{4}$′.

Nun verhält sich das Eindringen der Kugeln umgekehrt wie die Ladungen, dividirt durch die Entfernungen; daher ist das Verhältniß des erstern bei gleicher Ladung und Entfernung in feste und lockere Erde, wie

0,0125 : 0,1333.

In die kienenen Deckbalken eines, mit 12″ starken Balken, doppelter Faschinenlage und 4′ Erde bedeckten, auch mit doppelter Ständerung versehenen Geschützstandes drang die zwölfpfündige Kugel mit 5 Pfd. Ladung auf 600 Schritt 3′ 8″ tief ein; sie ging nämlich durch 3 Balken — ohne sie zu zersplittern, und blieb im vierten stecken. Von 100 zwölfpfündigen Schüssen aus zwei Kanonen hatten 4 das Rohr des in dem Stande stehenden Geschützes, 23 die Stirne der Decke, 30 aber die Scharte getroffen, und die 8″ starken Verkleidungshölzer derselben in den Stand hinein geworfen; die äußere Bekleidung der Scharte mit Schanzkörben war sehr beschädigt, daß sie die Erde nicht mehr zurückhalten konnte. Ungeachtet auch die Stirne der Scharte sehr zerschossen, und das Geschütz durch Zertrümmerung der Pfannstücke und ihrer Deckel, das Lafettenblech und beide Räder völlig demontirt waren, konnten dennoch Stand und Scharte noch gebraucht, — aus der letztern noch gefeuert werden. Es waren noch 21 treffende Schuß nöthig, um dieß unmöglich zu machen, weil nun die Erde der Decke und der Backen völlig eingefallen war. Nach völliger Wiederherstellung des Geschützstandes ward das Beschießen desselben mit zwei zwölfpfündigen Kanonen mit der nämlichen Ladung auf 400 Schritt wiederholt. 98 treffende Schüsse zerstörten nun Scharte und Geschützstand völlig; die sechs vordern Deckbalken hingen zersplittert herab und verstopften die Scharte; der eine hintere Ständer war bis auf ¼ seiner Dicke durchschossen, und beide hintere Streben von den Kugeln hinweggerissen; durch den mittleren Ständer waren zwei Kugeln gegangen und sein Winkelband war zersplittert. Von den aus zwei 50pfündigen Mörsern mit 60° Elevation und $1\frac{5}{8}$ Pfd. Ladung auf den Geschützstand geworfenen Bomben hatte keine durch die Decke geschlagen, obgleich sie 4′ tief in die Erde, bis auf die Faschinen fielen. Eine war in die Scharte und drei dicht hinter dem Stand auf den Wallgang gefallen. Gegen einen Carnotschen, be-

deckten Mörserstand, der nahe hinter dem Wallgange erbaut war, unter 21° Elevation geworfen, fiel eine Bombe vorn in den Stand selbst; zwei fielen in den vor dem Stande befindlichen, 6′ breiten Graben; eine vierte endlich schlug auf dem Wallgange auf und drang dann zwischen die Deckbalken des Standes 3 Fuß tief ein und würde sie beim Zerspringen unfehlbar auseinander getrieben haben. Hieraus folgt, daß man bei dem Bewerfen bedeckter Geschützstände sich möglichst kleiner Elevationswinkel bedienen müsse, um auf diese Weise durch die vordere Oeffnung in den Stand zu treffen, sobald der Einfallswinkel der Bombe dem Richtwinkel des in dem Geschützstande stehenden Mörsers gleich wird.

Wenn die Lage einer Festung oder die Beschaffenheit ihrer Wallhöhen und Contrescarpe es erlaubt, die Futtermauern schon von dem Felde aus zu beschießen, ist es auch möglich, sie schon von der zweiten Parallele aus nieder zu legen, oder, unter Umständen, den gewaltsamen Artillerieangriff zu wählen. Gegen Valenciennes ward 1793 auf 800 und auf 500 Schritt mit 24 24pfündigen Kanonen Bresche geschossen; ein Gleiches soll 1741 gegen Carthagena auf 625 Schritt, gegen die Citadelle von Tournay auf 440 Schritt, und im Jahr 1760 gegen Dillenburg auf 500 Schritt geschehen seyn. Es entsteht jedoch immer die Frage: ob auch der Wallbruch wirklich ersteiglich geworden, weil außerdem die Sache bloß illusorisch seyn und die Munition zwecklos verschossen würde, wie 1688 vor Philippsburg, wo die Franzosen zwar die Mauern des Ravelins und des Hauptwalles niedergelegt, jedoch keinen ersteiglichen Wallbruch bewirkt hatten.

Daß man auf eine solche Entfernung einer größern Anzahl schwerer Kanonen bedarf, als wenn die Brechbatterie auf der Contrescarpe angelegt wird, darf wohl kaum erinnert werden. May (A few observations on the mode of attack and the employment of heavy artillerie at Ciudad Rodrigo etc. 8. London) verlangt zu einem solchen gewaltsamen Angriffe überhaupt 100 eiserne Geschütze, nämlich:

Bestimmung und Eintheilung der Geschütze.	24pfündige Kanonen.	68pfd. Kanonen oder achtzollige Haubitzen.	10zollige Mörser.	Summa.
A) Zum Rikochettiren oder Enfiliren.				
1. Die drei Facen von 2 Bastions des angegriffenen Polygons . . .	12	—	—	12
2. Die vierte Face, welche niedergelegt werden soll	2	2	8	12
3. Die vier Linien des gedeckten Weges vor den beiden Bastionen . . .	8	—	—	8
4. Die gegen den Wallbruch sehende Flanke des andern Bastions . . .	4	—	3	7
5. Die beiden Flanken des zu brechenden Bastions	4	—	—	4
6. Die nach dem Wallbruch sehende Face des Ravelins	2	2	5	9
7. Die andere Face dieses, und die des Neben-Ravelins	4	—	—	4
8. Die vorliegenden drei Linien des gedeckten Weges	6	—	—	6
B) Zum vollen Schuß.				
1. Zum Demontiren der nach dem Wallbruch sehenden Flanke	4	—	—	—
2. Zum Brechen des Walles; zu denen noch von den Enfilirbatterien nach zweitägigem Feuer derselben 16 Kanonen hinzukommen, um die vom M. begehrte Anzahl von 50 Kanonen voll zu machen, nämlich von Nro. 1, Nro. 5, Nro. 4, Nro. 5 und Nro. 6; von jeder Batterie zwei.	34	—	—	—
Zusammen	80	4	16	100

Der Verf. bemerkt, daß hier kein Reservegeschütz berechnet sey, weil die eisernen Geschütze nicht, wie die metallenen, durch das Feuern selbst unbrauchbar werden. — Wie aber, wenn der Vertheidiger mehrere derselben demontirt?

An Munition verlangt er täglich zum Rikochettiren auf jede Kanone 120 Kugelschuß mit $\frac{3}{4}$ bis 1 Pfd. Pulver; 29 Kartätsch-Granaten (Shrapnels) und 1 Kartätschenschuß; zum Brechen täglich 295 Kugelschuß und fünf dreipfündige Trauben, mit 8 Pfd. Ladung. Auf jede Carronade täglich 75 Granaten, 73 Kartätsch-Granaten, 2 Kartätschen mit 3—5 Pfd. Ladung und 2 Pfd. Sprengladung; endlich auf jeden Mörser in 24 Stunden 120 Bomben mit 6 Pfd. Ladung und Füllungspulver. Das ganze Bedürfniß für den gewaltsamen Angriff ist demnach auf vier Tage:

	Zu den 24pfd. Kanonen.				Zu den 68pfd. Carronaden.			Zu den 10zollig. Mörsern.
	Kugelschuß.	Kartätsch-Granaten.	3pfd. Trauben.	Gewöhnliche Kartätschen.	8zollige Granaten.	Kartätsch-Granaten.	Gewöhnliche Kartätschen.	10zollige Bomben.
Auf zwei Tage Ricochetschießen .	11040	2668	—	92	600	584	16	3840
Deßgl. zwei Tage während des Brechschießens . .	7200	1740	—	60	600	584	16	3840
Zu zweitägigem Brechfeuer . . .	29300	—	500	—	—	—	—	—
Summe der Projektilen als Maximum	17740	4408	500	152	1200	1168	32	7680
Bedarf auf drei Tage Enfilir- und ein Tag Brechfeuer; als Minimum . .	29390	3538	250	122	900	876	24	5760
Man bekommt dadurch auf jedes Geschütz } als Größtes	597	55	6	2	300	292	8	480
} — Kleinstes	367	45	3	2	225	219	6	360

An Pulver wird dazu erfordert:

52,072 Pf. zu dem ersten zweitägigen Enfilirschießen
44,264 = zu dem zweiten Enfilirschießen
240,000 = zu dem Brechfeuer

336,336 Pf. als Maximum, oder
194,204 Pf. als Minimum, im Fall nur Ein Tag Feuer aus 50 Kanonen nöthig wäre, um den Wall nieder zu legen.

May glaubt, daß die hier angegebene Munitions-Menge zu einer regelmäßigen Belagerung nicht hinreichen würde; allein, sie übersteigt diesen Bedarf bei Weitem. Sie ist das Doppelte des gewöhnlichen Verbrauchs der Mörser, das Dreifache der Enfilirschüsse und das Vierfache desjenigen, was bei dem Niederlegen der Futtermauern mit metallenen Kanonen angewendet wird. Zur Vergleichung findet man hier den Verbrauch bei einigen der wichtigern Belagerungen:

	Kanonenkugeln.			Haubitzen. Granaten.	Bomben.	Pulver, Pfd.
	33 oder 24pfdge.	16 oder 18pfdge.	12pfdge.			
Mons 1691	32740	3182	2500 und 19258 kleinere.	—	5750	597800
Namur 1692	35433	4506	6420	—	9154	725000
Charleroy 1693	49074	—	8440 und 9000 kleinere.	—	11389	600000
Citadelle Nizza 1705	26000	4000	—	—	4800	700000
Turin 1706	69237	15900	21000	3314	17631	1176760
Schweidnitz 1762	48599	—	62204	12036	18746	
Gibraltar von 1781 — 1783	175741 und 14283 von den schwimmenden Batterien.	—	—	—	68363	gegen 1,000000
Valenciennes 1793	41974	28435	13679	20795	47762	811140 wovon 16500 zu den 3 Minen.
Ciudad Rodrigo 1812	8950	565	—	—	—	182480
Badajoz 1812						
1. Belagerung	14369	1134	—	2781	—	139008
2. Belagerung	18832 und 1163 Traub. Kartät.	13029 und 496 Traub. Kartät.	—	507 und 1319 Kartät. Granat.	—	227070
St. Sebastian in den beiden auf einander folgenden Angriffen	43367 nebst 1930 Kartät. Granat. und 2094 Traub.	9303 und 150 Kartät. Granat.	—	7766 und 2198 Kartät. Granat.	3755	502110
Wittenberg 1814	5139	—	—	1379	4161	

Gewöhnlich liegt bei dem Beschießen einer Festung der doppelte Zweck zum Grunde: die Umwallung zu öffnen, und dann durch das Anzünden der Gebäude die feindlichen Magazine und Vorräthe zu verbrennen, und die Besatzung zur Uebergabe geneigt zu machen. Die erstere Absicht wird — wenn sonst der Belagerer mit Intelligenz verfährt — allezeit erreicht, und die Erstürmung des Hauptwalles dadurch möglich gemacht und vorbereitet; die letztere jedoch nur unter sonst günstigen Umständen, wenn es dem Kommandanten und der Besatzung an Entschlossenheit und gutem Willen fehlt. Im entgegengesetzten Falle wird das Beschießen allein, mit Bomben und glühenden Kugeln, die Einnahme der Festung nie zu bewirken im Stande seyn, wenn auch die Mehrzahl der Einwohner dadurch ihrer Habe beraubt und elend gemacht wird. Der menschliche und mit seiner Kunst vertraute Artillerist wird deßhalb seine Projektilen nicht gegen die Gebäude richten, solche Rohheit dem Unwissenden überlassend, der zu wenig Meister seines Mörsers ist, um die Bomben auf ein einzelnes Festungswerk zu werfen, und es deßhalb vorziehet, die ganze Festung zum Ziele zu wählen. Obgleich daher die Kriegsgeschichte einige Beispiele aufstellt, daß Festungen durch Beschießen mit glühenden Kugeln, mit Haubitzgranaten und mit Brandkörpern, d. h. durch ein sogenanntes Bombardement erobert wurden; obgleich selbst ein neuerer Artillerie-General die Anwendung dieser Angriffsweise empfiehlt, um wenigstens die ersten Belagerungsarbeiten dadurch zu erleichtern, weil „die dazu erbauten Batterien das feindliche Feuer ableiten;" lassen sich doch eine weit größere Menge Festungsangriffe aufführen, wo ein bloßes Bombardement erfolglos blieb. Nach dem von Coblenz 1688, während dessen die Franzosen das Hornwerk von der Moselbrücke mit Sturm nahmen, und dennoch unverrichteter Sache abziehen mußten, schrieb Vauban an den Kriegsminister Louvois: „Die Eroberung des Werkes ist eine „kräftige That und des französischen Muthes würdig. Wozu „soll sie aber nützen? Welche Vortheile wird der König von die„sem Bombardiren haben, und wie viel Festungen sind bis jetzt „dadurch erobert worden? Wäre es nicht besser, die Bomben zu „sparen, als sie bei zwecklosen Unternehmungen zu verschwenden, „während man sie uns bei den Belagerungen zuzählt und ich im„mer den Artilleristen verbieten muß, zu werfen; weil ich fürchte, „daß mirs daran fehlen wird." — So ward Namur 1704 ohne Erfolg von dem General Overkerk drei Tage lang bombardirt, und binnen 3 Tagen mit 3000 Bomben beworfen, die Brandkugeln und glühenden Kugeln ungerechnet. In der 84tägigen Belagerung von Landau wurden nur 8 Menschen durch die Bomben beschädigt, und 17600 Bomben konnten die Uebergabe von Turin nicht herbeiführen; das zwei und zwanzigtägige Bom-

bardement von Prag mit 55 schweren Geschützen, durch das 1757 ein großer Theil der Stadt eingeäschert ward, endigte sich durch die Schlacht von Collin mit der Befreiung der eingeschlossenen 40,000 Oesterreicher. Eben so fruchtlos wurden 1792 gegen Lille von den Oesterreichern 6000 Bomben oder Granaten und 30,000 glühende Kugeln verschwendet, und von den Franzosen 8000 Granaten binnen 16 Stunden gegen das Rheinfort bei Manheim und gegen die Stadt geworfen. 47,700 Bomben und 20,800 Granaten trugen so gut als Nichts zur Einnahme von Valenciennes bei, die bloß durch die Wirkung der drei überladenen Minen veranlaßt ward. So verhält sich's mit allen andern Belagerungen, wo ein starkes Bombardement in Anwendung kam, und entweder Nichts bewirkte, oder bloß dem muthlosen, oder schon zur Uebergabe entschlossenen Kommandanten als Vorwand diente. Beispiele ließen sich in Menge aufführen, wenn sie nicht besser der eigenen Forschung des Lesers überlassen blieben. Daß in Avesnes 1815 das bombenfeste Pulvermagazin durch eine zehnpfündige Granate in die Luft gesprengt ward, wird immer unerklärlich bleiben, wenn man nicht die Behauptung der Einwohner für wahr annehmen will, daß es durch französische Artilleristen selbst angezündet worden. Wenigstens zeugt der Vorfall von großer Unwissenheit oder Sorglosigkeit des Artillerie-Offiziers, daß er keine Vorkehrungen getroffen hatte, sobald es möglich war, selbst nur durch Ungefähr von Außen die Thüre des Magazins zu treffen. Mit weit größerem Nutzen wird der Mörser zum Demontiren des feindlichen Geschützes bestimmt, wenn sonst die Bombardiere mit seiner Behandlung vertraut genug sind. Die von dem, als ein Opfer seines Forschungsgeistes umgekommenen Oberstlieutenant Hauser (er erstickte 1828 bei einem Minenversuche) angeführten Versuche bei Moldau Thien dienen hier zum Beweis, wo 2 dreißigpfündige und 2 zehnpfündige Mörser waren, binnen 2 Stunden eine Batterie völlig zerstörten; ein andres Mal ward eine, durch ein Orillon gedeckte Bollwerksflanke in 3 Stunden durch 3 Mörser auf 150 Klaftern gänzlich demontirt. Alle Bettungen waren zertrümmert und die Scharten unbrauchbar. Bei geringen Entfernungen und schwachen Ladungen geht beinahe keine Bombe fehl; wirft man sie zugleich mit geringen Elevationen, damit sie nicht so tief in die Erde fallen, so ist ihre Wirkung desto größer.

In Hinsicht des Beschießens selbst gilt zwar die schon von Vauban und Du Puget angegebene Regel: „mit den „Angriffsbatterien nicht einzeln das Feuer anfangen zu lassen, um eine allgemeine und entscheidende Wirkung hervorzubringen;“ allein, es ist vortheilhaft, nach Le Febvres Art, sogleich nach Einschließung der Festung von einer, nicht zum wirklichen Angriff bestimmten Seite einige Enfilir-Batterien zu erbauen, um das Feuer

und die Aufmerksamkeit der Festungen auf sich zu ziehen. Man gewinnt dadurch den Vortheil, bei Eröffnung der Transchee und bei Anlegung der ersten Batterien um so weniger gestört zu werden, und ihren Bau mit um so größerer Ordnung ausführen zu können. Dieser kann mit den Laufgräben zugleich angefangen, und mit eingeübten Arbeitern in derselben Nacht vollendet werden, man ist dadurch im Stande, in der zweiten Nacht das Geschütz und die Munition in die Batterien zu bringen, und Tages darauf das Feuer derselben beginnen zu lassen. Man wird jedoch von letzterem nie die erforderliche Wirkung erhalten, um die Ueberlegenheit über das Feuer des Belagerten zu gewinnen, wenn die Entfernung der Batterien von der Festung zu groß ist.

Diesem Umstande allein ist der schlechte Erfolg, oder wenigstens der langsame Verlauf mehrerer Belagerungen beizumessen, wo wir nur Turin 1706 und Ollmütz 1758 anführen wollen. Dort kam die Belagerungsarmee schon am 14. Mai vor der Festung an, verbrachte aber so viel Zeit mit Aufwerfung der Cirkumvallationslinien und eröffnete die Laufgräben so weit von der Citadelle, daß man genöthigt war, die Batterien in die zweite Parallele zu legen, und nicht eher als den 24 Juni die Festung zu beschießen anfing. Die Besatzung gewann dadurch Zeit, die Angriffsseite mit 130 Kanonen und 24 Mörsern zu besetzen, und sich dadurch eine völlige Ueberlegenheit über das Belagerungsgeschütz zu verschaffen. Eine französische Batterie von 10 Kanonen ward von 24 Festungskanonen dergestalt zerstört, daß sie erst am 21 Juli wieder zu feuern anfangen konnte. Nachdem sich die Belagerer endlich am 5 August des zweiten gedeckten Weges bemächtigt, fingen sie am 14 Morgens an, das Bollwerk St. Moritz mit 4 Kanonen zu brechen; jedoch schon Mittags mußte diese Batterie schweigen, und am 24sten wurden 11 Kanonen zweier andern Brechbatterien von 4 spielenden Kontreminen verschüttet. Als man endlich am 6 September die Futtermauern eines Bollwerks geöffnet hatte, wurden die Linien der Belagerer von dem Prinzen Eugen forcirt; die Franzosen mußten mit dem Verlust ihres Geschützes die Belagerung aufheben, anstatt eine zweckmäßigere Anordnung die Festung unbezweifelt früher in ihre Hände geliefert hätte. Eben so verhielt sich's bei Ollmütz, wo die ersten Batterien 1800 Schritt von der Festung lagen und daher so gut als keine Wirkung thaten. 1220 Kanonenschüsse, 308 Bomben und 26 Granaten hatten auch nicht Ein Geschütz auf den Wällen beschädigt, dagegen wurden 8 Mörserblöcke durch die starken Ladungen unbrauchbar und Ein Mortier bekam in der Kammer einen Riß. Die nothwendige Folge davon war, daß man die Lage der Batterien verändern mußte und nach vierwöchentlicher Belagerung nicht über die

dritte Parallele hinaus war, als die Zerstörung der großen Zufuhr bei Domstädtel bekanntlich den König zur Aufhebung der Belagerung nöthigte. Vauban hat daher auch den Abstand der ersten Batterien auf höchstens 800 Schritt bestimmt, und man hat ihn öfters mit großem Nutzen auf 450 — 600 Schritt herabgesetzt. Vor der Citadelle von Antwerpen 1746 lagen die Ersten Batterien 250 — 300 Schritt vom Kamme des Glacis; vor Bergen op Zoom 1747 waren die Batterien in derselben Entfernung; sie fingen hier am 20 Juli zu feuern an (40 schwere Kanonen und 16 Mörser), vom 9 — 13 September ward der Wall geöffnet und am 16ten die Festung erstürmt, nachdem die Belagerung durch den ungeschickten Gebrauch der Angriffslinien auf 64 Tage verlängert worden war. Die neueren Belagerungen zeichneten sich theilweise durch den geringen Abstand der ersten Batterien aus. Ihre Entfernung war gegen Badajoz zwischen 480 und 960 Schritt; nur Eine von 5 Vierundzwanzigpfündern, zu dem Enfiliren der angegriffenen Fronte des Schlosses bestimmt, lag über 1200 Schritt von derselben, — viel zu weit, um diesen Zweck zu erfüllen; Ein Vierundzwanzigpfünder ward durch die zu starken Ladungen unbrauchbar. Man glaubte auf 540 Schritt das Fort St. Christoph öffnen zu können, anstatt durch ein unausgesetztes Bewerfen mit Bomben — an denen es ganz fehlte — die Besatzung zu vertreiben; doch weder dieser noch der mit 20 Geschützen in der hohen Mauer des Schlosses bewirkte Wallbruch ward ersteiglich, ein zweimaliger Sturm auf das Fort ward abgeschlagen, und die Engländer mußten sich wegen der Annäherung des französischen Heeres zurückziehen, nachdem sie 16,144 Kanonenschuß und 2781 Granaten nutzlos verschwendet hatten. Außer allem Streit hätten sie ihre Absicht eher erreicht, wenn sie gegen das Fort St. Christoph 4 Mörser aufgestellt, und durch ein lebhaftes Bewerfen mit Bomben die Besatzung gezwungen hätten, es zu verlassen, wie es 1813 mit dem Fort Zinna bei Torgau erfolgte, das durch ein 24stündiges Bombardement in die Hände der Preußen fiel, weil wegen Mangel bombenfester Räume die französische Besatzung keinen Aufenthalt darinnen fand. Da alle vorliegenden Werke das Vorschreiten der Laufgräben hindern — öfters ganz unmöglich machen, muß der belagernde Artillerist ihre baldige Eroberung zu seinem Hauptzweck machen, sobald es nicht bloße Feldschanzen sind, die ohne weitere Vorbereitungen hinweg genommen werden können. Selbst wenn sie kasemattirt sind, thun die Bomben durch Zerstörung der Vertheidigungsmittel die beste Wirkung; so 1705 bei dem Angriffe der Citadelle von Nizza, gegen die auf 720 Schritt 50 schwere Kanonen von Vorn, und 4 Kanonen und 16 Mörser zum Enfiliren aufgestellt waren; so bei Port Mahon 1783, wo die

Batterien der Belagerer binnen 3 Tagen alles Geschütz der Festung unbrauchbar machten; so bei St. Sebastian, wo 6 Kanonen, 16 Mörser und 11 Haubitzen — außer 23 direkten Geschützen — nur einen halben Tag nöthig hatten, durch ihr Feuer das Schloß zur Uebergabe zu nöthigen. Auch bei der vorher gegangenen Erstürmung der Stadt scheinen die Bombenwürfe das Meiste zu dem Gelingen des Sturmes beigetragen zu haben, weil sie eine Anzahl auf dem Walle befindlicher Bomben und Brandkörper anzündeten und dadurch die Vertheidiger in Unordnung brachten.

Ciudad Rodrigo stellt uns das — im neuen Kriege wohl unerhörte — Beispiel einer ohne alles Wurfgeschütz beschossenen und eroberten Festung auf, denn die in Almeida bereit gemachten 16 Haubitzen kamen nicht zu rechter Zeit an. Bloß eine siebenpfündige Haubitze von der Feldartillerie ward auf dem nur 216 Schritt entferntem kleinen Teson-Berge aufgestellt, um nebst einer sechspfündigen Kanone durch Kartätschenschüsse die Aufführung einer innern Verschanzung zu hindern. Da hier die Futtermauer des Hauptwalles A und selbst ein Theil der Fausse-brayemauer B von dem 700 Schritt entfernten großen Tesonberge D gesehen werden konnte, Fig. 13; so wurden auf letzteren drei Batterien für 23 Vierundzwanzigpfünder und 2 Achtzehnpfünder erbaut, um wegen des zu besorgenden Entsatzes von hier aus den Wall zum Sturm zu öffnen; 2 Achtzehnpfünder aber waren gegen das Franciskanerkloster in der linken Flanke des Angriffes gerichtet, das noch von den Franzosen besetzt war. Jene 25 Kanonen schossen am 14 Januar von halb 4 Uhr an 1 Stunde, am 15ten den ganzen Tag oder 8½ Stunden, am 16ten wegen des eingefallenen Nebels 1, und am 17ten 5 Stunden; am 18ten u. 19ten aber standen nebst den vorerwähnten 25 Kanonen noch 7 Vierundzwanzigpfünder gegen einen, den großen Wallbruch flankirenden Thurm im Feuer, um auch diesen nieder zu legen, weil jener schon beinahe ersteiglich war. Auch hier entstand eine Bresche Fig. 14, und um 7 Uhr Abends ward die Festung mit einem Verlust von 66 Offizieren und 640 Todten und Verwundeten erstürmet, nachdem während des sechstägigen Angriffes 8515 Kugelschuß geschehen waren. Gleiches Schicksal hatte Badajoz 1812 am 6 April, nachdem mit 14 Achtzehnpfündern 98½ Stunde und mit 12 Vierundzwanzigpfündern 91 Stunden eine Flanke, eine Face und zuletzt binnen zwei Stunden die nur schwache Futtermauer der Curtine auf 600 Schritt gebrochen worden war. Eingerissene Unordnung und Verirren der Kolonnen machten zwar den Sturm auf den Wallbruch mißlingen, dagegen ward das Schloß und ein Bollwerk auf der entgegengesetzten Seite mit Leitern erstiegen und auf diese Weise die Festung erobert. Die Engländer

verloren jedoch bei dem Sturm an Todten 59 Offiziere, 744 Soldaten, und 258 Offiziere, 2600 Mann an Verwundeten.

Bei gut gebauten Festungen, deren Futtermauern durch das Glacis und die Contrescarpe völlig gedeckt sind, bleibt kein anderes Mittel übrig, als durch gelegte Enfilir-Batterien das Festungsgeschütz zum Schweigen zu bringen, um mit nur geringem Verlust die Brechbatterien im Couronnement oder im bedeckten Wege erbauen zu können. Ist jedoch die Festung auf der Face mit kasemattirten Geschützständen versehen — was gegenwärtig wohl kaum statt findet — kann ihr Feuer die Ausführung des Batteriebaues ganz unmöglich machen. Man würde in solchem Falle den Wall durch Brechminen zu öffnen suchen müssen, von deren Ausführung jedoch hier nicht die Rede seyn kann.

Zu einer guten Wirkung der Enfilir-Batterien aber wird erfordert: 1) daß die Direktion der Geschütze entweder der zu beschießenden Festungslinie parallel ist, oder von hinten unter einem ziemlich spitzen Winkel auf die Brustwehr stößt. 2) Geschützladung und Projektile müssen in einem richtigen Verhältniß zu einander stehen, um genaue Schußlinie und angemessene Aufschläge zu bekommen. 3) Steigt die Schußweite auf und über 800 Schritt, müssen stärkere Ladungen angewendet werden, damit die Kugeln in einem flachen Bogen auf den Wallgang treffen und mit niedrigen Sprüngen auf demselben fortgehen. Es scheint, daß die zweckmäßigsten Ladungen zwischen ⅛ und 1/32 des Kugelgewichtes fallen, und 5 — 16 Grad die angemessenen Erhöhungswinkel sind. Nach den bei der österreichischen Artillerie 1824 auf 750 Schritt angestellten Versuchen, mit einer siebenpfündigen Haubitze und vierundzwanzigpfündigen Stückkugeln gegen den Wallgang eines Ravelins waren 20 Loth Ladung bei 16° Elevation und 24 Loth Ladung bei 10° Elevation am vortheilhaftesten, die Kugeln erreichten das Werk mit dem ersten Aufschlage, und gingen — besonders bei 10° — in sehr flachem Boden auf demselben fort. 4) Wenn das zu bestreichende Werk nur niedrig ist und keinen besonders breiten Graben, vor sich aber ein ziemlich ebenes Terrain hat, läßt man die Kugeln vor demselben einige Male aufschlagen, um auf dem Wallgange desselben desto kürzere und niedrigere Bogen zu haben. 5) Ist der Wallgang des Werkes mit vielen Traversen versehen, werden schwere Granaten am vortheilhaftesten zum Enfiliren desselben gebraucht, weil mehrere derselben in den Traversen stecken bleiben, und sie durch ihr Krepiren zerstören. Von 170 gegen ein solches Festungswerk abgeschossenen Granaten zersprangen 33 in demselben. Man sehe auch im 1. und 2. Theile die Artikel: Brech-, Demontir- und Rikochettbatterien; und Gebrauch der Artillerie.

Beschläge der Lafette ist sich zwar im Ganzen

bei den Artillerien ähnlich, doch weicht es bei allen mehr oder weniger in seinen einzelnen Theilen ab, je nachdem man bei seiner Verfertigung mehr die Stärke und Dauer, oder die möglichste Erleichterung zum Hauptzweck gemacht hat. Das französische Beschläge ist im ersten Theile an seinem gehörigen Orte beschrieben worden, und hat nur unbedeutende Veränderungen erlitten; das preußische ist ihm ziemlich ähnlich, jedoch noch leichter und sorgfältiger verfertigt, wie überhaupt diese Artillerie durch neuere zweckmäßige Einrichtungen in Hinsicht der Materialien fast allen übrigen Artillerien vorgeht. Die Lafette ist hier oben und unten von den Lafettenblechen (Bouts d'affût) völlig bedeckt, hat um jede Wand drei Seitenbänder (liens de flasques) und durch dieselbe gehen 2 Pfannenbolzen vor und hinter dem Stirnriegel, 2 Kopfbolzen hinter dem vordern Seitenbande, und 1 dergleichen in der Mitte des Schwanzes. 7 Bolzen halten die beiden Wände zusammen, mit Einschluß desjenigen, welcher die Richtsohle (oder das Ruhebrett) hält und unmittelbar hinter dem Stirnriegel liegt; die übrigen befinden sich: 1) im Stirnriegel; 2) im Ruheriegel; 3 und 4) im hohen Mittelriegel; 5) in der Mitte des zweiten Bruches; 6) im Schwanzriegel, auswärts des Protzloches. Außerdem sind noch vorhanden 2 angeschraubte eiserne Pfannen inwendig an den beiden Wänden, worinnen die Richtwelle liegt, und 2 Außenblätter, außen unter den Köpfen der Schrauben, womit die Pfannen befestigt sind. Vorn an jeder Seite ein Brust- oder Avancir-Haken; ein Haken mit einem Kettenglieder an dem Stirnriegel; auf jeder Seite des Schwanzes ein Schlepphaken; der Protzring, welcher an einem Klobenbolzen beweglich ist; 2 Richtringe auf der rechten Seite des Schwanzriegels, um bei dem Richten die Handspeichen hindurch zu schieben; die zwölf- und zehnpfündigen Lafetten haben auf der linken Seite des Schwanzes noch 2 ähnliche Ringe. Endlich ist an jeder Wand vorn eine Gabel für den Wischer, hinten aber ein Haken für die Wischerstange und Handspeiche befestigt; auch hat hier alles Geschütz, ohne Rücksicht auf Kaliber und Art, eiserne Achsen, die durch 3 Bänder in dem hölzernen Achsfutter festgehalten werden.

Dasselbe ist auch der Fall bei den englischen Lafetten, die als Blocklafetten (w. u. i.) von allen andern abweichen, die gegenwärtig bei den übrigen Armeen im Gebrauch sind. Die Lafettenbleche gehen oben und unten über die beiden Wände hinweg, die durch die hölzerne Mittelachse und 3 liegende Bolzen zusammengehalten werden, während 4 stehende Bolzen — von denen zwei Dockenköpfe haben — die Pfannenlager und Deckel befestigen. Die um den Schwanz des Blockes herumgehende Schiene bildet zugleich den Protzring, womit die Lafette auf den Haken

der Protze gehangen und dazu vermittelst der auf beiden Seiten angeschlagenen Handgriffe aufgehoben wird. Auf jeder Seite ist hinterwärts ein Streichblech, rechts aber ein scharfes Messer angeschlagen, um das brennende Zündlicht abschneiden zu können.

An den österreichischen Lafetten geht das Beschläge um die Wand herum und hat oben angeschmiedete Vorsprünge zu festerem Halt der Pfannendeckel. Die zwölf- und achtzehnpfündigen Kanonen haben ein Marschlager; alle, hölzerne Achsen. Drei Riegel und fünf Bolzen dienen zu Verbindung der Wände, der sechste trägt den hintern Theil des Unterkeiles, kann aber herausgezogen und auf den Marsch auf der rechten Seite der Lafette durch 2 Krampen geschoben werden.

Die russischen Feldlafetten sind gleichfalls auf der Stärke ihrer Wände völlig durch die Bleche bedeckt. Diese sind an den Pfannenstücken vorn durch Einen, hinten durch zwei stehende Bolzen, bei dem schweren Geschütz aber durch 4 Bolzen befestigt; ein dritter Bolzen steht vor dem ersten Bruche. Fünf liegende Bolzen, durch den Stirn-, Ruh- und Stellriegel Einer, durch den Schwanzriegel zwei, verbinden die Wände, an den das Ladezeug vorn auf der Mittelachse, hinten aber in den dazu bestimmten Bügeln liegt.

Bei den dänischen Feldlafetten reichen die hintern Bleche um wenig Zölle oben über das Schwanzstück, unten bis unter das Streichblech. Ein anderes Blech bedeckt da, wo der Lafettenkasten steht, oben die Wand, und wird von 2 Ziehbändern gehalten. Am leichtesten sind die Lafetten der schwedischen eisernen Kanonen beschlagen; die Federn der Zapfenpfannen gehen nicht über die Stirn herunter, und die Achsen haben nur kurze Einbindeschienen durch zwei Dockenbolzen mit den Pfannen verbunden, die so tief eingeschnitten sind, daß die Deckel mit ihrer Oberfläche gerade laufen, weil der Umkreis der Schildzapfen unter der oberen Linie der Lafettenwand liegt. Durch jeden der 3 Riegel gehen 2 Bolzen und bewirken die Verbindung der Wände.

Das Beschläge der sächsischen Feldlafetten ist schon im ersten Theile S. 120 beschrieben; hat jedoch bei der gänzlichen Umformung der sächsischen Artillerie einige, hier zu erwähnende, Veränderungen erlitten: bei ihnen ist nun die vordere Docke zu Befestigung des Deckels auf das Pfannenstück genietet, die hintere im Gegentheil bildet den Kopf des zweiten stehenden Bolzen, während er nebst dem dritten Bolzen die Einbindeschienen des Achsfutters anzieht; der vierte aber hält die Enden der drei Lafettenbleche auf der Höhe der Wand fest. Die Zahl der 6 Seitenbänder ist auf 4 herabgesetzt, von denen das erste vorn an der Brust dem durch den Stirnriegel gehenden Bolzen zur

Unter-

Unterlage dient; das zweite, neben dem hintern Ende des Maschinenkeiles, auf dem Marsch den beweglichen Ruhebolzen hält, der jenen unterstützt; das dritte steht dicht hinter dem hohen Mittelriegel und ist zugleich Unterlage der beiden hier über einander liegenden Bolzen; das vierte befindet sich an der Stelle des Schwanzriegels unter dem letzten Bolzen, der mit dem vierten durch den Riegel geht und den Retirirhaken und die Handhabe zu Erleichterung des Aufprotzens hält. Der Avancirhaken und Nothhaken sind unverändert geblieben; der Hebe- und Richtbaumbügel aber ist fest an den Schwanzriegel geschlagen, und hat eine Rollenstütze gegenüber, auf der andern Seite des Protzloches, zur Auflage des Richtbaumes. Zugleich findet sich hier eine besondere Rolle an einer aufrecht stehenden Spindel zu dem Anhängen des Schlepptaues (Prolonge). Das Ladezeug endlich wird nicht mehr mit Riemen an die Lafettenwände geschnallt, sondern ruht auf beiden Seiten in dazu bestimmten Bügeln.

Zu allem Beschläge der Geschütze muß sehr gutes und zähes Eisen genommen werden, um sowohl der heftigen Erschütterung beim Feuern, als dem raschen Fahren auf unebenem und steinichtem Wege widerstehen zu können. Man unterscheidet es gewöhnlich in

a) Mustereisen, so fertig von den Hammerwerken kommt, und bloß rein ausgearbeitet werden darf;
b) Geviert-Stabeisen;
c) Flach-Stabeisen;
d) Blecheisen;
e) Sturz- auch wohl Kreuzblech.

Zu diesen verschiedenen Klassen werden gerechnet:

a) Die Pfannstücke der Kanonen und Haubitzen, die Pfanndeckel; die Achsschienen, sowohl zu den eisernen als hölzernen Achsen; die eisernen Nabenbüchsen, die Schienen auf dem Protzstock; die Lafettenbleche an der Brust sowohl als am Schwanze; die Retirirhaken mit ihren Federn, die Tongeringe, die Achseisen; die Protznägel; die Schlußnägel; die stehenden und liegenden Bolzen, die Richtschrauben, und die Armbolzen der Mörserlafetten.

b) Geviert-Stabeisen, wird in Waagen zu 44 Pf. verkauft und geliefert; bei der französischen Artillerie kommen folgende Arten desselben vor:

	Breite.	Stärke.	Gewicht v. 1 laufenden Fuß.
C. No. 1	1″ 10‴	1″ 8‴	12,3072 Pf.
— 2	1 10	1 6	11,0765 —
— 3	1 6	1 3	7,5521 —
— 4	1 4	1 —	5,3704 —
— 5	1 2	1 2	5,4823 —

	Breite.	Stärke.	Gewicht v. 1 laufenden Fuß.
C. No. 6	1 2	— 10	3,9159 Pf.
— 7	1 —	1 —	4,0278 —
— 8	1 —	— 10	3,3563 —
— 9	— 10	— 10	2,7971 —
— 10	— 9	— 9	2,2656 —
— 11	— 8	— 8	1,7901 —
— 12	— 7	— 7	1,3705 —
— 13	— 6	— 6	1,0069 —
— 14	— 5	— 5	0,6992 —
— 15	— 4½	— 4½	0,5664 —
— 16	— 4	— 4	0,4475 —
Achteckiges Stabeiſen.			
No. 17	1 9	1 9	10,1684 —
— 18	1 7	1 7	8,3202 —
— 19	1 5	1 5	6,6637 —
— 20	2 —	2 —	13,2813 —

C. Das Flach-Stabeiſen, deſſen Stärke nie über Einen Zoll ſteigt, iſt daſelbſt von zweierlei Gattung: ſtärkeres

	Breite.	Stärke.	Gewicht v. 1 laufenden Fuß.
A. No. 1	6″ —	— 4	8,0556 Pf.
— 2	5 —	— 6	10,0695 —
— 3	5 —	— 3	5,0347 —
— 4	4 6	— 4	6,0417 —
— 5	4 6	— 3	4,5313 —
— 6	4 —	— 3½	4,6991 —
— 7	4 —	— 3	4,0278 —
— 8	3 6	— 7	8,2234 —
— 9	3 6	— 3¼	3,8180 —
— 10	3 3	— 7	7,6360 —
— 11	3 3	— 4	4,3634 —
— 12	3 3	— 3¼	3,5453 —
— 13	3 2	— 2½	2,6572 —
— 14	3 —	— 9	9,0626 —
— 15	3 —	— 6	6,0417 —
— 16	3 —	— 3¼	3,2726 —
— 17	2 9	— 7	6,4613 —
— 18	2 9	— 3	2,7691 —
— 19	2 6	— 6	5,0347 —
— 20	2 6	— 3	2,5173 —
— 21	2 3	— 8	6,0417 —
— 22	2 3	— 6	4,5313 —
— 23	2 9	— 6	5,5382 —
— 24	2 —	1 —	8,0556 —
— 25	2 —	— 9	6,0417 —
— 26	2 —	— 7	4,6991 —
— 27	2 —	— 4½	3,0208 —
— 28	1 7½	— 4	2,1817 —
— 29	1 7	— 5	2,6572 —
— 30	1 6	— 7	3,5245 —
— 31	1 4½	— 4	1,8460 —

		Breite.		Stärke.		Gewicht v. 1 laufenden Fuß.
A.	No. 32	1	3	—	7	2,9369 Pf.
	— 33	1	3	—	5	2,0978 —
	— 34	1	3	—	4	1,6782 —
	— 35	1	2	—	4	1,5663 —
	— 36	1	2	—	3¼	1,3705 —
	— 37	1	—	—	7	2,3495 —
	— 38	1	—	—	3	1,0069 —
	— 39	—	10	—	7	1,9579 —
	— 40	4	6	—	7¼	10,9506 —
Schwächeres.						
B.	No. 1	7″	—‴	—″	1¼‴	2,9369 —
	— 2	5	—	—	2	3,3565 —
	— 3	5	—	—	1¼	2,0978 —
	— 4	4	6	—	2	3,0208 —
	— 5	4	6	—	1¼	1,8880 —
	— 6	4	—	—	1¼	1,6782 —
	— 7	3	6	—	2	2,3495 —
	— 8	3	6	—	1¼	1,4684 —
	— 9	3	—	—	2	2,0139 —
	— 10	3	—	—	1¼	1,2586 —
	— 11	2	6	—	2	1,6782 —
	— 12	2	6	—	1¼	1,0489 —
	— 13	2	2	—	1¼	1,0908 —
	— 14	1	11	—	2	1,2866 —
	— 15	1	5	—	2	0,9510 —
	— 16	1	2	—	2	0,7831 —

Diese Art wird auch wohl mit dem Namen des Blecheisens belegt, weil es in Hinsicht der Stärke von dem eigentlichen Bleche nicht verschieden ist. Von letzterem ist das stärkste 2 Linien, und heißt Sturzblech. Es wird zu den Kothdeckeln auf den Achsen und bei den Feldschmieden angewendet; das schwächste, von ½ Linien Stärke dient zu den Decken der Munitionswagen, der Lafettenkasten (Stückladen) und des Werkzeugkastens auf den Requisitenwagen. In Hinsicht des Beschlagens der Artilleriepferde siehe Hufeisen und Pferde.

Bespannung der Artillerie hat in der letztern Zeit in so fern eine Veränderung erlitten, als man die höchste Beweglichkeit der Truppen und des Geschützes zur Grundlage angenommen und die ganze Einrichtung darauf gebaut hat. Die Bespannung der überall erleichterten Geschütze enthält folgende Tafel:

Art und Kaliber der Geschütze.	Gewicht d. Geschützes m. d. beladenen Proße.	Zugpferde Fuß-Artill.	Zugpferde Reit. Artill.	Gewicht der beladenen Munitionswagen.	Zugpferde Fuß-Artill.	Zugpferde Reit. Artill.
Preußische.	Pf.			Pf.		
12pf. Kanonen	4804	8	—	3748	6	—
6— — —	3796	6	—	3781	6	—
	3706	—	6	3781	—	6
7— Haubitzen	3410	6	6	3490	6	6
10— — —	3958	8	—	3650	6	—
Russische.						
12pf. Kanonen	4160	6	—	1450	3	—
— — leichte	5080	6	—	1290	3	—
6 — —	2639	4	6	1248	3	3
10pf. Einhorn.	2564	4	—	1540	3	—
— — —	2494	—	6	1540	—	3
3 — — —	1703	2	—	1229	3	—
20 — — —	3860	6	—	1868	3	—
Oesterreich.						
12pf. Kanonen.	3562	6	—	2734	4	—
6 — — —	2319	4	—	2786	4	—
	2159	—	6	2786	4	—
3 — — —	1738	2	—	1909	2	—
7pf. Haubitzen	2092	4	—	2843	4	4
	2009	—	6			
Frankreich.						
12pf. Kanonen	4038	6	—	2989	4	—
8 — — —	3213	4	6	2828	4	6
4 — — —	2085	4	—	2757	4	—
6 — — —	2758	4	6	2928	4	6
5½'' Haub.	2561	4	6	2945	4	6
6'' —	2683	4	6	3150	4	6
Sächsische.						
12pf. Kanonen	3560	6	—	3525	4	—
6— — —	2564	4	6	3540	4	6
8— Haubitzen	2335	4	6	3509	4	6
Dänische.						
12pf. Kanonen	3881	8	—	4366	6	—
6— — —	3386	6	—	3917	6	—
6— — —	3127	—	6		6	—
Hier sitzen 2 Mann auf der Lafette.						
3— — —	2029	4	—	3672	6	—
3— — —	2315	—	6	2825	—	6
Hier sitzen 4 Mann auf der Lafette und 4 Mann auf dem Munitionswagen.						
36pf. Haubitzen	3774	8	—	3896	6	—
20— — —	3376	6	—	3652	6	—
10— — —	2284	—	6	3631	—	6
Hier sitzen ebenfalls 4 Mann auf der Lafette.						

Art und Kaliber der Geschütze.	Gewicht d. Geschützes m. d. beladenen Protze.	Zugpferde Fuß-Artill.	Zugpferde Reit. Artill.	Gewicht der beladenen Munitionswagen.	Zugpferde Fuß-Artill.	Zugpferde Reit. Artill.
Englische.						
12pf. Kan. med.	4404	8	—	3373	6	—
9— — —	3867	6	8	3317	6	6
6— schwere	3075	6	—	3395	6	—
6— leichte	2898	—	6	3299	—	6
5½ zoll. Haub.	3658	6	—	3245	6	—
5½ — leichte	2935	—	6	3357	—	6
4⅗ — —	2725	—	6	3071	—	6

Der preußische Sechspfünder ist nach diesen Angaben der schwerste, und wiegt 500 bis 1000 Pf. mehr als der anderer Artillerien; er ist jedoch durch zweckmäßige Einrichtung der Lafette und gute Bespannung darum nicht weniger beweglich als bei den andern. Ueberdieses hat er den Vorzug, mehr Munition auf der Protze mitzuführen, als bei irgend einer andern Armee; 60 Schuß bei der Reitenden und 70 Schuß bei der Fußartillerie; — nur die Engländer haben 50 Schuß auf der Protze ihres leichten Sechspfünders — wodurch man im Stande ist, unter Umständen mit einem lebhaften Feuer zu beginnen, ohne sich mit den Munitionswagen belästigen zu dürfen, die bei schnellen Bewegungen der Truppen und des Geschützes oft nachtheilige Hinderung verursachen.

Gassendi empfiehlt in Gebirgs-Ländern, wo die Fütterung nicht überflüssig ist, die Anwendung der Maulthiere zum Zuge der Artilleriefuhrwerke, bemerkt jedoch, daß man sie bei dem sechsspännigen Zuge in die Mitte zwischen die Pferde spannen müsse, weil sie außerdem zu unruhig gehen. Bei den deutschen Armeen steht ihrem Gebrauche ihr hoher Ankaufspreis entgegen, man wird jene daher immer nur auf Italien und Spanien beschränken müssen. S. Maulthier.

Die Bespannung der Artillerie zerfällt nach der intensiven Beschaffenheit der letztern in vier verschiedene Klassen:

a) Das schwerste Fuhrwesen ist das Belagerungsgeschütz und die für diesen Zweck bestimmte Munition; wo das erstere in die Kategorie der gewöhnlichen Frachtwagen fällt, die letztere aber öfters auch auf ausgeschriebenen Bauerwagen fortgebracht wird. Mit gehöriger Rücksicht auf die Gattung und Stärke der Pferde, die Zeit, das Wetter und die Beschaffenheit der Wege kann man bei angenommenen Fuhrmannspferden und auf Chausseen 12 bis 15 Centner auf ein Pferd rechnen; weßhalb auch bei der österreichischen Artillerie für diesen Fall 30 Centner als die geringste Last auf 4 Pferde bestimmt ist. Ja, Fuhrleute laden im Sommer wohl 73 Centner auf 4 Pferde;

es hat sogar Fälle gegeben, wo diese Last mit 2 Pferden fortgebracht worden ist. S. Belagerungs-Train im ersten Theile S. 110.

b) Nächst jenem kommt die schwere Reserve-Artillerie, und die Fouragewagen, bei denen es zwar keiner besonderen Geschwindigkeit bedarf, die jedoch nicht immer auf guten und gebahnten Wegen fahren, sondern bedingungsweise genöthigt sind, dem Zuge der Armee zu folgen. Man wird daher in diesem Betracht 7 bis 8 Centner auf ein Pferd laden können. Sobald jedoch das Reservegeschütz mit den Truppen selbst marschiren soll, tritt es in die Reihe der Feldgeschütze und wird wie diese, 5 bis 6 Centner auf ein Pferd bespannt.

c) Von den Geschützen der Fuß-Artillerie und ihren Munitionswagen gilt das eben Gesagte, sie müssen auf ungebahntem Boden, in Sturzäckern u. dgl. mit der Infanterie fortkommen, und dürfen für diese Absicht nicht zu schwach bespannt seyn. Man rechnet daher 600 bis 630 Pfund auf ein Pferd, sobald die Bespannung nicht über 6 Pferde steigt, weil aber bei der Vermehrung der Gespanne kein so gleichförmiges Anziehen mehr statt findet, würde man bei 8 Pferden nur 550 Pf., bei 10 Pferden nur 450 Pf., bei 12 und mehr Pferden aber nur 400 Pfund Last auf jedes Pferd in Anschlag bringen dürfen, wenn es überhaupt gerathen wäre: das Positionsgeschütz in der Linie mehr als achtspännig zu fahren, das vielmehr unter allen Umständen als das Maximum der Bespannung anzusehen ist.

d) Die Kanonen und Haubitzen der reitenden Artillerie müssen in jedem, auch noch so schwierigen Terrain, sich in allen Pferdegängen bewegen, selbst flache und schmale Gräben ohne alle Vorbereitung überschreiten können; man hat daher die Zugpferde derselben bei allen Armeen mit nicht mehr als 430 bis 480 Pfunden Last beschwert. Bei der preußischen reitenden Artillerie allein hat jedes der 6 Pferde 602 Pfund zu ziehen, da jedoch die Munition allein 500 Pfund beträgt, die bald nach dem Beginnen des Gefechtes um ein Drittheil, oder auch wohl um die Hälfte verringert wird, bleibt nur 550 Pfund als die für jedes Pferd bestimmte Last übrig, und die Erfahrung hat gelehrt, daß keine Artillerie der Welt es, in Hinsicht der Schnelligkeit der Bewegungen, der preußischen zuvorthun kann.

Bettungen müssen immer möglichst festgelegt werden, damit sie sich durch den Rückstoß der Geschütze nicht ziehen und ungleich werden. Dieser Umstand war dem Gebrauche einer Batterie von vier und zwanzigpfündigen Kanonen in der Belagerung von Maubeuge 1815 sehr hinderlich, weil die Bettungen hier auf einem alten zugeschütteten Schanzgraben lagen. In solchem Falle darf man nie unterlassen, nach oben S. 125.

des ersten Theiles unter jede Rippe vier Pfähle zu schlagen, auf denen sie gehörig wagerecht und fest liegt; Fig. 22. Es haben zwar Mehrere vorgeschlagen, unter die vier Batterie-Rippen in lockerem sandigem Boden ähnliche Querbalken von 10 Fuß Länge zu legen, und die Rippen auf ihnen einzuschneiden; allein hierzu wird es gewöhnlich an Holz fehlen, da ja ohnehin das Bettungsholz fast immer herangefahren werden muß; das Einschneiden auf den Unterlagen aber erfordert Zeit, und verlängert den Bau. Wäre in sehr lockerem Sande, wie etwa an der Meeresküste, oder auf ausgetrocknetem Moorboden das nöthige Holz vorhanden, würde allerdings durch drei untergelegte Balken, auf die man die Rippen mit eisernen Klammern befestigt, die feste Lage der Bettung außerordentlich gewinnen. Ueberhaupt gilt in Hinsicht der letztern der Grundsatz: es ist besser, eine Stunde mehr auf die Arbeit zu wenden, um nachher genau und ohne Unterbrechung schießen zu können, wenn das Feuer gegen die Festung einmal begonnen hat. Bei solchen Batterien, die mit starken Ladungen feuern, die Demontir- und Brech-Batterien, ist es vortheilhaft, der Bettung 2—4 Zoll Fall gegen die Brustwehr zu geben, und zu dem Ende die Rippen vorn um so viel tiefer einzugraben, als hinten. Der Rücklauf der Kanonen wird dadurch verringert und das Vorbringen nach der Ladung erleichtert. Bei den Rikochetbatterien hingegen, so wie für die Mörser, werden die Bettungen immer wagerecht gelegt. Da von ihrer guten und richtigen Lage bei allen Geschützen die Genauigkeit des Schießens und Werfens abhängt, ist auch die größte Sorgfalt auf jene zu wenden, und bei der Arbeit selbst mit einiger Pedanterie zu verfahren, als durch Uebereilung des wahren Zweckes zu verfehlen.

Von den gewöhnlichen Mörser-Bettungen ist schon im ersten Theile S. 127 geredet; auch hier ist es in lockerem Boden nothwendig, Pfähle unter die Rippen zu schlagen, oder auch wohl die letztern zu verdoppeln, wenn große Wurfweiten sehr starke Ladungen bedingen. Für die, bei den Franzosen üblichen zwölfzolligen Fußmörser verlangt Gassendi 5 Rippen von 12′ Länge, 6″ Breite und 8″ Höhe, die von der Mitte an hinterwärts auf jeden Fuß 16 Linien zunimmt, so daß die Höhe der Rippen hinten 16 Zoll wird. Fehlt es an dazu schicklichem Holze, können auch 6′ lange, 8″ hohe und 6″ breite Keile auf de Rippen durch versenkte Zapfen befestigt werden, auf welchen alsdann die Deckbohlen übergeschnitten sind. Diese Rippen werden 15′ tief in die Erde gegraben, mit 23″ Abstand von Mitte zu Mitte, und mit 20 Bohlen von 6″ Breite und 8″ Höhe belegt, von denen die dreizehnte an einer ihrer Ecken abgeflächt ist, damit sie mit der vorhergehenden Bohle eine gleiche Höhe hat, und überall auf den Rippen aufliegt. Unter die letztern werden 2 bis 3 Fuß lange, 5 Zoll starke Pfähle geschlagen, um

ihnen ein festeres Auflager zu verschaffen. Andere etwas längere Pfähle werden zu beiden Seiten, sowohl der Rippen, als der ganzen Bettung geschlagen, damit sie durch die Heftigkeit des Rückstoßes um so weniger aus ihrer Lage gebracht werden kann, da er mit desto größerer Heftigkeit gegen die vorwärts geneigte Fläche der Bettung wirkt.

Beuteln des Schwefels und der zusammengemischten Bestandtheile des Schießpulvers findet in einigen Pulvermühlen statt; ist jedoch überflüssig, sobald die Materien auf Rollwerken zerkleint und nachher durch sehr dichte Haarsiebe geschlagen werden.

Bewegung der Geschütze und anderer Lasten, s. letzteres Wort.

Bindestränge (mailles oder commandes) haben in der Artillerie zu Befestigung der Vorrathsstücke auf den Wagen, und bei den Lastenbewegungen eine vielfache Anwendung. Ihre Länge ist 7 bis 9 Fuß und ihre Stärke ½ Zoll. Sie sind dreisträhnig, auch viersträhnig, und enthalten 9 bis 16 Faden.

Blasebalg der Feldschmiede (Souflet) w. n. i.

Blatt (patte) ist derjenige Theil der Speichen am Rade, womit sie in die Nabe eingesetzt werden; jedoch darf das Blatt nicht so lang seyn, daß es bei hölzernen Achsen völlig durch die Nabe hindurch oder bei eisernen Achsen bis auf die metallene Nabenbüchse geht, weil dadurch auf steinichtem Wege das Ausspringen der Speichen aus der Nabe verursacht werden würde.

Blaustoff (nach Gay-Lussac, Kyanogen), ein permanentes, farbenloses, elastisches Gas von starkem, stechendem Geruch, das mit einer blauen, ins Purpurrothe spielenden Flamme brennt, die Lackmustinktur röthet, und dessen eigenthümliches Gewicht sich zu dem der Luft wie 1,8064 verhält. Wird es einige Minuten mit Wasser geschüttelt, so verschluckt dasselbe ungefähr 4½ mal seines Volumens Blaustoff; reiner Weingeist aber verschluckt davon sein 23faches Volumen. Der Blaustoff wird durch das Glühen thierischer Kohle mit fixen Alkalien und Erden in Verbindung mit Metallen erhalten; auch erzeugt er sich, wenn man rothes Queckſilberoxyd mit Berlinerblau und heißem Wasser digerirt, wo das neutrale Prussid nachher in langen, vierseitigen, schräge abgeschnittenen Krystallen anschießt. Wird dieses Prussid in einer Retorte einer — nicht zu heftigen — Hitze ausgesetzt, scheint es zu schmelzen und entwickelt reinen Blaustoff in großer Menge, während sich das Queckſilber verflüchtigt und ein leichter schwarzer Ruß zurückbleibt. Mit den Alkalien geht der Blaustoff Verbindungen ein; bringt man aber die Verbindung desſelben und des Kaliums mit Wasser in Berührung, so entsteht flüssige Blausäure, die ganz

klar, ohne alle Farbe ist, einen süßen, dabei aber brennenden, widrigen Geschmack hat, wie bittere Mandeln riecht, und ein heftiges Gift ist, so daß selbst die Bestreichung der äußern Körpertheile, z. B. des Armes, mit derselben tödtlich ist. Sie besteht aus

1	Volumen	Kohlenstoff	= 44,444
½	—	Wasserstoff	= 3,737
½	—	Stickstoff	= 51,818
			100,000

Blausäure, macht mit den Alkalien farbenlose, sich in Wasser und Weingeist auflösende Verbindungen, die stets alkalisch reagiren, und die in Säuren aufgelösten Oxyde des Silbers, Quecksilbers, Kupfers und Eisens niederschlagen. Mit dem letztern Oxyd bildet die Wasserstoff-Blausäure das Berlinerblau, sobald ihr Wasser zugesetzt wird. Sie findet sich in vielen Körpern und Theilen des Pflanzenreichs, dem Extrakte des Kirschlorbeers, dem Oele der bittern Mandeln, den Kernen der Aprikosen, Kirschen, Pflaumen und Pfirsichen, den Blüthen und Blättern der letztern; in den Knospen der Weiden und den Blüthen des Schleedorns; auch wird sie durch das Glühen thierischer Kohle mit Kalium erzeugt, wenn man diese Verbindung mit Wasser in Berührung bringt. Ihr Daseyn in einer Flüssigkeit zu erkennen, dient bei zwanzigtausendfacher Verdünnung das schwefelsaure Kupfer, wenn der Flüssigkeit vorher Kali zugesetzt worden, wo sie durch das Kupfer ein milchweißes Ansehen bekommt. Weil jedoch das letztere nicht lange bleibt, wenn die Flüssigkeit sehr verdünnt ist, oder Salzsäure enthält, ist neuerlich eine Auflösung von verwittertem Eisenvitriol (Eisen-Oxydul-Oxyd) vorgeschlagen worden. Trägt man diese in die mit Kali versetzte Flüssigkeit, entsteht durch Umrühren derselben eine hellbraune Farbe, die sich durch hinzugesetzte Salzsäure in ein bleibendes Blau verwandelt.

Blech, verzinntes, wird gegen oben (1. Thl. S. 134.) in England auf eine etwas veränderte Weise aus vorzüglich geschmeidigem Eisen verfertigt. Die Blechtafeln werden nämlich 4 bis 5 Minuten in verdünnte Salzsäure gelegt (in dem Verhältniß von 1:6 Wasser), wo 28 Pfund Säure für 1800 Tafeln, oder 8 Kisten Blech hinreichen. Nachdem sie nun in einem rothglühend erhitzten Ofen — zu 3 und 3 über einander gestellt — abgebrannt worden, daß sie das marmorartige, blaue und weiße Ansehen verlieren, und völlig rein von Oxyd und Glühspan sind; gehen sie noch einmal zwischen zwei 17″ langen, 13—30″ dicken Walzen hindurch, und kommen dann 10 bis 12 Stunden lang in die Beize von Kleie und Wasser, aus dieser aber in mit Wasser verdünnte Schwefelsäure, worin sie 1 Stunde — durch Dampfröhren auf 24—30° Reaum. erwärmt — lie-

gen bleiben. Die Blechtafeln werden hierauf mit Sand und Wasser abgescheuert, in reinem Wasser abgespült und vorher eine Stunde lang in einen Topf mit heißem Talg, alsdann aber senkrecht 1½ Stunde in die mit einer Mischung aus Blockzinn und Kornzinn angefüllte Zinnpfanne gestellt, über der 4 Zoll hoch Talg steht. In diese kommen gewöhnlich 340 Tafeln auf einmal, die nachher in einen Schragen mit einem eisernen Roste gesetzt werden, um das überflüssige Zinn ablaufen zu lassen. Von da kommt das Blech in den Wischtopf A, eine große Pfanne, die 1000 Pfund | A. B. C. D. E. | feines Zinn enthält; sobald das Blech aus dieser herauskommt, wird es mit einer Bürste abgerieben, indem der Arbeiter die Tafel mit einer Zange in der linken Hand hält, hierauf aber nochmals in das Zinn taucht, und zuletzt in das Talggefäß C stellt, wo die Bleche durch Pflöckchen von einander abgesondert sind. Die Hitze des Talgs muß mit der Stärke des Blechs in ungekehrtem Verhältniß stehen, wenn das Blech nicht eine gelbe Farbe bekommen soll, auch darf das letztere nicht zu lange in dem Talg bleiben, damit das Zinn nicht abschmilzt, sondern sich bloß gleich auf der Oberfläche des Bleches vertheilt. Weil durch diese Operation das Zinn in dem Wischtopfe sich verunreinigt, werden nach 60 Kisten, oder 13,500 Tafeln hindurch gezogenes Blech, 300 Pfund Zinn herausgenommen und eben so viel reines Zinn zugesetzt, jene aber bei dem ersten Verzinnen mit angewendet. Die Tafeln (deren ein fleißiger Arbeiter in 12 Stunden 5625 fertig macht) kommen aus dem Fett in den Ablaufkasten D auf einen eisernen Rost, zuletzt aber in die Reinigungspfanne E, in der sich nur ¼ Zoll hoch Zinn befindet, um den unten angesetzten Zinnrand abzuschmelzen, daß er von einem Arbeiter durch einen starken Schlag mit einem hölzernen Hammer vollends abgeworfen werden kann. Das Blech wird zuletzt durch Abreiben mit Kleien von dem Fette befreit und glänzend gemacht, endlich in Kisten verpackt, die 225 Tafeln von 13 Zoll Länge und 10 Zoll Breite enthalten (Parker Magazin d. Erfind. III, 3. Heft). Bei der Anwendung zu Befestigung der Kanonenkugeln auf dem Spiegel haben die Blechstreifen nach Verhältniß des Kalibers 4 bis 5 Linien Breite, und für den Dreipfünder 8″, für den Vierpfünder 10″, für den Sechs- und Achtpfünder 12″, und für den Zwölfpfünder 14″ Länge.

Bleche an den Lafettenwänden s. Beschläge.

Blechhandschuh (Gantelets) machten einen Theil der Rüstung der Ritter im Mittelalter, und reichten mit ihrer Stulpe über die Schienen des Unterarmes, bis fast zum Ellenbogen. Die Finger waren mit übereinandergehenden Schuppen bedeckt, die Hand aber inwendig von starkem Wildsleder.

Blechscheere oder **Stockscheere** (Cisailles), um die Blechstreifen zu Befestigung der Kugeln zu schneiden, ist mit dem einen, winkelrecht gebogenen Arme auf einem hölzernen Block befestiget; während der andere, von 18 bis 20 Zoll Länge, zu Bewegung der Scheere dient.

Blechschurz (Tassettes) ebenfalls ein Stück der Ritterrüstung, bestand aus mehreren Reihen übereinandergehender Bleche, die vom Gürtel bis auf den halben Schenkel herab gingen. Er dient mit der ganzen Rüstung nur noch zur Zierde der Zeughäuser, seitdem die Einführung des Feuergewehres alle Schutzwaffen unnütz gemacht hat.

Blei (plomb) ist in Hinsicht seiner Eigenschaften und seines Gebrauches schon im ersten Theile dieses Wörterbuches angeführt worden, dem nur noch einige Ergänzungen beizufügen sind. Das Blei verbindet sich mit Platina, Gold, Silber, Zink, Nickel, Arsenik, Kobalt und Spießglanz auf trocknem Wege; nicht aber mit den sehr strengflüssigen Metallen, die einen so hohen Feuergrad erfordern, daß sich das Blei bei demselben verflüchtigt: Eisen, Molybdän, Tellurium, Titanium, Uran und Wolfram. Mit dem Queckſilber hingegen vereinigt es sich schon durch bloßes Zusammenreiben.

Zwei Theile Blei und ein Theil Zinn geben das Schnellloth der Klempner oder Blecharbeiter, weil die Mischung — mit einem glühenden Löthkolben berührt — schneller schmilzt, als jedes der beiden Metalle für sich allein. Ja, 5 Theile Blei, 8 Wismuth und 3 Zinn schmelzen bei einer Temperatur, die noch unter der Siedehitze ist. Durch die Verbindung des Bleioxyds mit den Säuren entstehen die Bleisalze, die schon oben (1. Thl. S. 135.) angeführt sind und folgende allgemeine Eigenschaften zeigen: 1) Daß sie, in Wasser aufgelöst, einen süßen, zusammenziehenden Geschmack haben und ohne Farbe sind. 2) Daß man vor dem Löthrohre ein Bleikorn von ihnen erhält. 3) Eisen-blau-saures Kali oder Galläpfelsäure erzeugen in ihren Auflösungen einen weißen Niederschlag. 4) Dieser erscheint im Gegentheil schwarz, wenn anstatt jener Schwefelwasserstoff oder Schwefelwasserstoff-Kali angewendet wird. 5) Endlich gibt eine Zinkplatte metallisches Blei oder einen weißen Niederschlag.

Bleikugeln werden gewöhnlich nach der Anzahl benannt, welche von einer bestimmten Größe derselben auf ein Pfund geht. Man hat ihrer demnach zu 16, 18, 20, 22 und 26 Kugeln, wovon jedoch die beiden letztern nur zu Pistolen bestimmt sind. Herr Lombard hat nachstehende Tafel berechnet, unter der Voraussetzung, daß sich das eigenthümliche Gewicht des Wassers zu dem des Bleies verhält, wie 1 : 11,345; wenn nun ein Würfelfuß Wasser 69,595 Pfund, daher ein Würfelfuß Blei 789,544 Pfd.

wiegt, so ist 789,544. $^{11}/_{39}$ dem Gewichte einer Bleikugel von 12‴ Durchmesser.

Zahl der Kugeln auf 1 Pfd.	Durchmesser der Kugeln. Linien.	Punkte.	Zahl der Kugeln auf 1 Pfd.	Durchmesser der Kugeln. Linien.	Punkte.
1	19	4	17	7	6
2	15	2	18	7	4
3	13	5	19	7	3
4	12	2	20	7	1
5	11	4	21	7	—
6	10	8	22	6	11
7	10	1	23	6	9
8	9	8	24	6	8
9	9	3	25	6	7
10	9	—	26	6	6
11	8	8	27	6	5
12	8	5	28	6	4
13	8	2	29	6	3½
14	8	—	30	6	3
15	7	10	31	6	2
16	7	8	32	6	1

Man rechnet bei dem Feuergewehr fünf Punkte auf den Spielraum, und kann demnach den Kaliber des Laufes leicht bestimmen.

Um die Bleikugeln dichter und schwerer zu machen, werden sie bei der sächsischen Artillerie seit 1822 in einer besondern Presse verfertigt, und von dem stehen bleibenden Rande auf der dazu bestimmten Schneidemaschine befreit. Werden 2 Mann zum Pressen und 1 Mann zum Abschneiden angestellt, so liefern sie in einer Stunde 850 bis 900 Kugeln. Gassendi hält diese Art, die Flintenkugeln zu verfertigen, für kostspieliger und unnütz, weil durch die Vorbereitung der Bleimulden zum Pressen und durch dieses selbst über 10 Proz. Abgang entstehe, ohne einen wesentlichen Vortheil zu gewähren. Dem läßt sich zwar entgegensetzen, daß zu dem Gießen mehr Arbeiter nöthig sind (Thl. I. S. 137); dieß kommt jedoch hier nicht in Betracht, da die Arbeit durch Soldaten verrichtet wird. Nach Plümicke gießen 30 Mann — wovon 5 zum Gießen, 10 zum Putzen, 5 zum Abkneifen, 2 zum Lehrsiebe, 4 zu dem Herbeitragen des Bleies und Unterhaltung des Feuers, 4 zum Wiegen und Einpacken der Kugeln abgetheilt sind — täglich 40,000 Kugeln. Ein Ctnr. Blei gibt im Durchschnitt 1695 Kugeln bei $^6/_{00}$ Abgang. Zu einer Million Flintenkugeln (17 auf 1 Pfd.) werden 590 Ctnr. Blei erfordert, nebst 2 Haufen Holz und $^3/_4$ — 1 Ctnr. Pech. Man pflegt gern die Formen beim Gießen mit Speck oder Talg einzuschmieren, damit sich die Kugel leichter herauslöse, dieß ist jedoch überflüssig und hat den Nachtheil, Gruben in den Kugeln zu erzeugen.

Man hat in Frankreich Versuche angestellt, die Dichtigkeit

der gegossenen Kugeln durch nachheriges Pressen zu vermehren; allein das natürliche Blei verhält sich zu dem zusammengepreßten wie 1:1,002, ein höchst geringer Unterschied! Dazu noch, daß die Formen sich durch das Pressen nach und nach erweitern und deßhalb keine vollkommen runden Kugeln geben. Das Resultat der Versuche war:

	Gegossene Kugeln.	Gepreßte Kugeln.
Mittlerer Durchmesser:	16,493 Millimeter.	17,270 Millimeter.
Gewicht einer Kugel:	24,195 Grammen.	30,662 Grammen.
— von 20 Kugeln:	483,9 —	613,25 —
Eigene Schwere:	11,188 —	11,314 —

Da nun die Eigenschwere des sehr reinen Bleies 11,358 ist, muß man nach Gassendi das zu 11,314 Fehlende auf die Beschaffenheit des Bleies bei der gepreßten Kugel rechnen, weil sie keine Gallen hatte. Bei der bloß gegossenen Kugel hingegen war das zu 11,188 Fehlende eine Folge der in der Kugel vorhandenen Gruben, die bis zu $\frac{1}{55}$ des Volumens betrugen.

Blenomètre, ein von Hrn. Regnier, Konservator des Museums der Artillerie, erfundenes Werkzeug, die Stärke der Federn des Flintenschlosses zu messen und ihr Verhältniß gegen einander zu bestimmen. Es besteht in einer Art von Fuß, worein die Flinte mit der Kolbe gestellt, oben aber von einem gabelförmigen Träger vermittelst eines Vorsteckers gehalten wird. Man bringt nun einen eisernen Hebel mit dem einen Ende zwischen die Hahnlippen und hängt an das andere Ende desselben eine 5 Hektogrammen (1 Pfund) schwere Waagschale, die mit 15 bis 19 Hektogrammen (3—4 Pfd.) beschwert wird. Man drückt nun ab, und der Hahn muß beim Losschlagen den Widerstand des Gewichtes überwinden. Ein zweiter, auf einer Unterlage beweglicher Hebel, der sich auf einem Bleche willkürlich verschieben läßt, wird nun mit seinem kurzen Arme genau auf die Stelle gebracht, wo der Stein an den Pfanndeckel schlagen muß. An dem andern längern Arm wird die vorige Waagschale, mit 10 bis 12 Hektogrammen beschwert, gehangen, und dieses Gewicht muß die Batterie aufstoßen. Je mehr man sich nun von dem Verhältniß 24:12 entfernt, um so öfter wird das Schloß versagen. Das Instrument zeigt demnach die mangelhafte Beschaffenheit der gegenseitigen Wirkung der Stangen und der Pfannfeder, damit der Reparirer die Ursache davon genauer untersuchen und dem Fehler abhelfen kann. Die lange Gewohnheit bildet nach und nach seine Hand, daß sie ihm durch das Gefühl die gehörige Stärke der Federn zu erkennen gibt.

Blickfeuer sind Pulversignale zur See, indem des Nachts 2 bis 4 Loth Pulver auf einer hölzernen Schaufel angezündet werden.

Block-Lafette ist bis jetzt nur bei dem englischen Feldgeschütz: den mittlern Zwölfpfündern, den Neunpfündern, den schweren und leichten Sechspfündern und den Feldhaubitzen eingeführt. Sie unterscheidet sich von den gewöhnlichen Lafetten durch die kurzen, nur bis zum Bodenstück des Geschützes gehenden Wände A B, in welchen sich das Zapfenlager C D und der Achseinschnitt befindet. Sie sind durch drei liegende Bolzen und durch die Mittelachse an den gegen 8 Fuß langen **Block** K M N, Fig. 23, befestigt, der hier die Stelle der Riegel und des Schwanzes der Lafette vertritt, deßhalb auch unten mit 9″ abgerundet ist M N. Er hat oben zwei Ringe R F zu dem Richtbaume, und an jeder Seite einen Handgriff T, um bei dem Auf- und Abprotzen den Block besser heben zu können, der vermittelst eines Ringes auf den Protzhaken (Fig. 13, Tab. XIX) gehangen wird. Die senkrechte Richtschraube H ist bei den neun- und sechspfündigen Kanonen mit ihrem Kopfe vermittelst eines Bolzen an die Traube befestigt, und wird durch vier eiserne Arme bewegt. Bei den Zwölfpfündern und Haubitzen aber ruht das Rohr auf ihrem Kopfe. Das an der rechten Seite der Lafette befindliche Messer S dient zum Abschneiden des brennen Zündlichtes, das wegen seiner Stärke nicht abgebrochen werden kann. Auf der Mittelachse der leichten Sechspfünder sind endlich zwei Kasten W befestigt, deren einer auf der rechten Seite 9 scharfe Schuß, der zweite auf der linken Seite aber verschiedene Geräthschaften, Lunte, Schlagröhren, Hammer, Zange, Schraubenschlüssel ꝛc. enthält; die Neun- und Zwölfpfünder aber haben nur diesen letztern Kasten. Wie bei den gewöhnlichen Lafetten wird auch hier das Ladezeug äußerlich in zwei Riemen an die Wände geschnallt. Die **Lafettenbleche** werden auf jeder Wand durch vier Bolzen angezogen, von denen die beiden vordersten zu dem Festhalten der **Pfannendeckel** dienen, der dritte aber durch die eiserne Mittelachse geht, während sie auch in der Mitte durch einen Kopfbolzen D D an den Block befestigt ist. Daß diese **Blocklafetten** einfacher und daher wohlfeiler und nicht schwerer als die bei andern Armeen üblichen, vielleicht auch eben so dauerhaft sind, d. h. dem Rückstoße des Schusses Widerstand leisten, läßt sich nicht ohne Wahrscheinlichkeit vermuthen; es fehlen jedoch bei den deutschen Artillerien Erfahrungen darüber.

Blutstein (Sanguine), **rother Hemathit**, ein thonartiger Eisenstein von rother Farbe, dessen man sich in den Gewehrfabriken zum Poliren bedient, weil er feiner im Gefühl ist als der **Schmirgel**.

Bodenbohrer (Tarière), auch **Riegelbohrer** und **Bolzenbohrer**, sind die stärksten Bohrer, 1 bis 1½ Zoll im Durchmesser und von 1 bis 3 Fuß lang, deren Name ihre Bestimmung ausdrückt.

Bodenbreter (burettes) der Munitionswagen, Protzkasten ꝛc., 6″ breit und ¾″ stark, von trocknem, leichtem Holze, das keine Astlöcher oder Sprünge hat, dienen der eingeladenen Last zur Unterlage, und werden von den Riegeln zwischen den Schwungbäumen getragen.

Bohren der Geschütze (Forage) ist schon oben im ersten Theile dieses W. B. S. 140 beschrieben, jedoch der senkrechten Maschinen, bei denen sich das Geschütz um den Bohrer dreht, bloß erwähnt worden; da dieses jedoch einen andern Mechanismus erfordert, mag die Beschreibung desselben hier einen Platz finden: Der Bohrer steht auf dem Fußboden in einer dazu bestimmten Docke H Fig. 24 fest, so daß er sich genau in der Mitte des aus zwei senkrechten, starken Ständern A A bestehenden Bohrgerüstes unter der um ihre Achse beweglichen Bohrspindel E befindet. Diese hat unten eine viereckige Docke F, in welche der Ansatz der Traube vermittelst eines Bolzens befestigt wird; das in der Mitte befindliche Getriebe G aber theilt ihr, vermittelst des Stirnrades O, die Bewegung der senkrechten Welle P mit, die ihrerseits durch das große Kammrad V der Hauptwelle umgetrieben wird. Oben bewegt sich die Spindel mit dem angeschraubten Kopfe x auf dem Teller des obern Riegels D im Bohrschlitten c c, so daß sie mit diesem ein Ganzes ausmacht, und das zu bohrende Rohr von demselben in unverrückter Lage erhalten wird, während es vermittelst der Spindel nach Verhältniß der Größe des Geschützes 4 bis 7 Umdrehungen in einer Minute um seine Achse macht, weil es überhaupt vortheilhafter ist, den Bohrer langsamer als schneller gehen zu lassen. Es ist sogar nothwendig, nach Verlauf jeder Stunde mit dem Bohren einzuhalten, damit die Bohrer nicht durch zu starke Erhitzung ihre Härte verlieren und unbrauchbar werden. Vor, während und nach dem Bohren wird das Geschützrohr vermittelst der an die Welle I befestigten und über die Räder K und über die Scheiben Z Z laufenden Taue K L aufgezogen oder niedergelassen.

Auch das Abdrehen der Geschütze geschieht durch die Bewegung der Welle N, an der sich ein Stirnrad befindet, und deren Getriebe mit dem Kammrade der Hauptwelle in Verbindung steht. Man bedient sich mit Vortheil dazu eines, auf der Unterlage der Drehbank beweglichen Blockes, der sich parallel mit der Achse des Rohres hin und her schieben und mit einer Schraube auf jedem Punkte feststellen läßt. In einem dazu bestimmten Einschnitt des Blockes wird das hintere Ende des Dreheisens mit Keilen befestigt, so daß es sich während des Abdrehens nicht bewegen, sondern bloß von einer darauf wirkenden Schraube gegen das Rohr angedrückt werden kann.

Bohrer sind nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung auch von verschiedener Form und Größe. Am kleinsten sind die Nagelbohrer oder Spitzwinder (Vrilles); dann folgen die etwas größeren Schneidebohrer und die noch größeren Knaggenbohrer bis zu 6 und 9 Lin. stark. Die 1 Zoll starken Riegelbohrer sind 2 bis 2½ Fuß lang; die Bolzenbohrer zu dem Ausbohren der Löcher für die eisernen Bolzen, sind bis 18 Linien stark und gegen drei Fuß lang. Am größten sind die Nabenbohrer der Stellmacher; sie haben zu den Rädern der 24pfündigen Kanonen bis 8 Pariser Zoll Stärke und drei Fuß Länge. Der Draufbohrer der Tischler, Büchsenschäfter und Böttcher, wird mit seinem hintern Ende an eine eiserne Scheibe (den Drauf) an die Brust des Arbeiters gestemmt, und vermittelst des rechtwinklichen Handgriffes im Kreise herumgeführt. Der Drillbohrer der Schlosser wird durch Hin- und Herdrehen der Spindel bewegt, an der auch wohl ein Schwingkräusel sich befindet.

Bolzen, beim Geschütz, sind entweder in senkrechter oder in horizontaler Richtung angebracht; jene heißen stehende (Chevilles) und diese liegende (Boulons). Die ersteren sind bestimmt, das Beschläge unter sich und mit den Lafettenwänden zu verbinden; sie gehen daher nach der Höhe durch dieselben hindurch, und sind unterhalb mit viereckigen Muttern verschraubt. Sie unterscheiden sich 1) in rundköpfige (à tête ronde), die unter dem Kopfe 2″ lang viereckig gefeilt sind, unten aber, für die Mutter, angeschnittene Schraubengänge haben. Ihre Stärke ist 1′; ihre Länge aber wird durch die Höhe der Lafettenwände an der zugehörigen Stelle bestimmt. 2) Mit einem hakenförmig gefeilten Kopfe (à mentonnet), womit sie auf der einen Seite den Pfannendeckel halten. 3) Mit oben flach abgeschnittenem, durchbrochenem Kopfe, um einen Splint oder Vorstecker (Clavette) hindurchschieben und dadurch den Pfannendeckel festhalten zu können. Diese heißen bei der sächsischen Artillerie Dockenbolzen, von der Form ihres Kopfes. Bei den englischen Feldlafetten wird noch besonders die eiserne Mittelachse durch einen stehenden, rundköpfigen Bolzen an den vordern Theil des Blockes, zwischen den Wänden, befestigt. Endlich sind auch die Protz- und Schließnagel zu den stehenden Bolzen zu rechnen, oben an dem zugehörigen Orte erwähnt.

Die liegenden Bolzen dienen zu festerer Verbindung der Lafettenwände mit einander, und gehen zu dem Ende quer durch dieselben, entweder in den Riegeln, oder außerhalb derselben. Ihre Länge ist daher der doppelten Stärke der Wände und ihrer inneren Entfernung von einander gleich, ihre Stärke aber gewöhnlich 1 Zoll. Sie haben durchgehends runde Köpfe und unten Schraubengewinde und werden dergestalt verwechselt, daß der eine

mit dem Kopf auf der rechten, der andere aber auf der linken Seite ist. Bei geschränkten Lafetten, deren Wände nicht gleich weit von einander entfernt sind, haben die Bolzen nothwendig verschiedene Länge, und ist der vorderste im Stirnriegel am kürzesten, der letzte im Schwanzriegel aber der längste. Sobald jedoch die Geschütze an den Schildzapfen mit Ansätzen oder Stoßscheiben gegossen sind und deßhalb die Lafettenwände einen gleichen Abstand von einander haben, sind auch alle liegenden Bolzen von einerlei Länge.

Die übrigen Bolzen, welche bei den verschiedenen Artillerie-Fuhrwerken zu Verbindung und stärkerer Befestigung der Holztheile dienen, unterscheiden sich durch die Form ihres Kopfes in

1) rundköpfige (à tête à champignon), deren Stärke von 1 Zoll bis zu 7 Linien abnimmt;

2) mit plattem, unten abgeflachtem Kopf, zum Versenken (à tête fraisée) von 1¼ Zoll, 8, 7 und 6 Linien Stärke;

3) mit plattem viereckigem Kopf, zu gleichem Behuf, von 10, 8 und 7 Linien stark;

4) mit gewöhnlichem viereckigem Kopf (tête à pans) 8, 7 und 6 Linien dick;

5) der Kopf hat verbrochene Ecken (à tête chanfreinée) von 1 Zoll, 10 Lin., 8 und 7 Lin. Stärke;

6) mit länglichem Kopf (à tête longue) 9 und 7 Lin. stark.

7) Bolzen, ohne Viereck unter dem Kopfe, mit völlig rundem Schaft, von 4 Lin. bis 10 Lin. Die für die Mörserschemmel bestimmten Verbindungsbolzen sind stärker und wiegen von 11 bis 24 Pfd., nach Verschiedenheit des Kalibers der Mörser; so auch

8) die Armbolzen oder Hebebolzen (à tenons de manoeuvre), die jeder 26 bis 34 Pfd. wiegen, wenn sie, wie bei den Franzosen, durch die Riegel der Wandlafette hindurch reichen. Bei diesen Bolzen verlängert sich der Kopf zu einem Handgriff von 4 bis 5 Zoll Länge, um mit der Handspeiche darunter greifen und so den Mörser vor oder zurück bringen zu können.

9) Die Deichselbolzen (Cheville à la romaine), um die Deichselstange in der Scheere festzuhalten, haben gewöhnlich an ihrer Spitze kein Schraubengewinde, sondern eine Oeffnung, um einen Splint (Feder oder Vorstecker, Clavette) hindurchzuschieben und dadurch das Herausfahren des Bolzen zu verhindern.

Unter die Muttern der Bolzen müssen Lochscheiben (Rondelles) gelegt werden, wenn sie nicht auf den Blechen des Beschläges sitzen, damit sie beim Anschrauben nicht in das Holz ein-

schneiden. Die Muttern werden möglichst gerade auf die Schraubengänge der Bolzen gesetzt und zwar fest angezogen, jedoch nicht überschraubt, weil dadurch entweder die Gewinde unbrauchbar werden, oder auch die Spitze des Bolzen abbrechen kann. Zu dem Einbrennen der Bolzenlöcher wird ein etwas schwächeres Eisen angewendet, damit die Löcher nicht zu weit werden, sondern der Bolzen festsitzt.

Bolzenbleche, s. Lochscheiben.

Bombarden, die ältesten Feuergeschütze, sind ohne Zweifel weit ältern Ursprungs, als man gewöhnlich glaubt. Sie waren sicher schon längst von den Griechen oder Sarazenen erfunden und gebraucht, denn zu Anfang des zwölften Jahrhunderts hatte der griechische Kaiser Alexius der Komnene in einem Seetreffen mit den Pisanern auf dem Vordertheile einiger Schiffe eherne oder eiserne Thierköpfe, die aus ihrem aufgesperrten Rachen Feuer in gerader Richtung schossen. Damiette ward 1249 gegen Ludwig den Heiligen, zwar nicht mit Feuergeschützen, aber doch durch Brandkugeln und Feuerballen vertheidigt; und die Mohren in Spanien bedienten sich 1247 bei der Vertheidigung von Sevilla, so wie 1256 bei der von Niebla der Donnermaschinen! Hier finden sich in ihrer Geschichte häufige Beispiele vom Gebrauche der Feuergeschütze. Der König Ismail von Granada belagerte 1325 die Stadt Baza, „beschoß sie Tag „und Nacht mit Feuergeschützen und warf Feuerkugeln unter hef„tigem Donner und Blitzen, daß es schien, als entladeten sich „fürchterliche Gewitter. Der Schaden, welchen diese Maschinen „an den Mauern verursachten und die Verwirrung dadurch war „so groß, daß die Stadt nach 24 Tagen überging.“ Martos 1326 und Tariffa 1340 wurden eben so von den Mohren erobert, und Algeziras 1342 vertheidigt, daß sie große eiserne Kugeln mit Naphtha aus den Donnermaschinen schossen. Von hier scheint die Erfindung sich zuerst weiter verbreitet zu haben; jedoch fand sich 1560 am Ober-Rhein in den Trümmern der 1308 zerstörten Burg uf Hugen eine alte eiserne Steinbüchse, und 1339 hatte das Heer des deutschen Ordens in einer Schlacht mit den Litthauern drei weite Büchsen, die steinerne Kugeln schossen, und durch den Schrecken, welchen sie dem Feinde verursachten, den Rittern den Sieg verschafften. Erst von der zweiten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts an verbreitete sich der Gebrauch der Feuergeschütze mehr in Europa; im funfzehnten aber ward er allgemein. An die Stelle der Donnerbüchsen (Chasse-Corneilles) traten die beweglicheren Kanonen und Haubitzen, und bald spielte das Geschütz die Hauptrolle in den Kriegen der neuern Zeit.

Bomben sind schon im I. Theile in Hinsicht ihrer Dimen-

sionen und Verfertigung erläutert worden. Der erwiesenen Vortheile koncentrischer Hohlkugeln ungeachtet finden sie sich gegenwärtig nur bei der preußischen und englischen Artillerie. Der verstorbene sächsische Generallieutenant und Oberzeugmeister v. Hoyer hat wiederholte Versuche mit konzentrischen Bomben angestellt und stets ein günstiges Resultat erhalten; sie sind aber dessen ungeachtet nicht bei der sächsischen Artillerie eingeführt, sondern die unten verstärkten beibehalten worden. Zu Ergänzung der a. a. O. gegebenen Durchmesser und Eisenstärke der Bomben dient nachstehende Tafel, nach französischem Fußmaß und Gewicht:

Kaliber der Bomben.	Durchmesser der Bomben.	Eisenstärke.		Weite des Brandloches.		Gewicht der leeren Bombe.
		Am Brandloch.	Unten.	Oben.	Unten.	
Russische						Pfd.
5 Pud	12,149	1,689	2,815	1,78	1,64	163,75
2 —	8,902	1,248	2,111	1,313	1,173	66,84
1 —	7,026	1,002	1,689	1,032	0,891	33,42
Englische						
13zollige	11,964	1,923	1,923	1,725	1,591	183,42
10zollige	9,149	1,477	1,477	1,473	1,057	86,15
Preußische						
50pfündige	10,318	1,719	1,719	1,488	1,450	114,66
25 —	8,193	1,401	1,401	1,256	0,927	57,33
10 —	6,145	1,062	1,062	1,198	0,869	26,27
Oesterreichische						
60pfündige	10,941	1,026	2,223	1,581	1,538	123,55
30 —	8,684	0,814	1,770	1,225	1,221	61,77
10 —	6,021	0,564	1,223	0,870	0,846	20,59
Sächsische						
48pfündige	10,218	1,273	1,569	1,63	1,63	99,20
32 —	8,926	1,116	1,369	1,412	1,412	64,86
16 —	7,084	0,880	1,011	1,13	1,13	34,34

Bei der preußischen Artillerie sind zwar auch noch 60- und 75pfündige Mörser üblich, jedoch nur einzeln, in den Festungen, wo sie noch aus früheren Zeiten vorhanden sind. Die 75pfündigen Bomben haben 12,25″ rheinl. im Durchmesser; und die 60pfündigen 11,36″. Jene wiegen 140, die letztern 183 Berliner Pfund.

Bombenkeile (Eclisses), um der Bombe im Mörser ein festes Lager zu verschaffen, sind 4 Zoll lang, 1 Zoll breit, ¾ Lin. stark; es ist schon oben (Thl. I. S. 156.) von ihrer An-

wendung geredet worden, die bei solchen Mörsern, deren Flug sich in die kegelförmige Kammer verläuft, nicht stattfindet.

Bombenwäglein ist bei der österreichischen Artillerie ein kleiner Blockwagen mit vier Rädern, um die 30pfündigen Mörser durch die Tranchée nach den Batterien zu fahren. Um geladene Bomben mit eingesetzten Zündern zu transportiren, sind Kastenwagen mit abgetheilten Fächern, ähnlich den Munitionswagen der Feldartillerie, nöthig, die dann ebenfalls den Namen der **Bombenwagen** bekommen. Die ungeladenen Bomben hingegen werden in Korbwagen oder auch in Kastenwagen gefahren.

Borax wird nicht nur in Persien, sondern auch in den Bergwerken von Potosi in Südamerika in großer Menge gefunden, und daselbst als Zuschlag bei dem Schmelzen der Kupfererze angewendet. Hier wird er bekanntlich zu dem Löthen der Metalle gebraucht, deren Oberfläche er in einem weichen Zustande erhält, indem er zugleich das Fließen des Lothes befördert. Man reinigt ihn durch langes und wiederholtes Kochen, und läßt ihn nach dem Filtriren in Krystallen anschießen, die einen scharfen Geschmack haben, und den Veilchensyrup grün färben. Den Feuerwerkssätzen beigemischt, färbt er das Feuer weiß. Die krystallisirte **Boraxsäure** ist in der neuern Zeit an **Davy**, **Gay-Lussac** und **Thenard** in Hinsicht ihrer Zusammensetzung untersucht, und enthält 1 Sauerstoff und 2 Boron, oder brennbare Grundlage.

Brake; **Schwengel** oder **Wage** (volée). Das Querholz vorn auf der Wagendeichsel, an deren zwei **Ortscheite** die Zugpferde gespannt werden. Das **Mittelholz** der Brake hängt entweder vermittelst einer Oese an dem **Zug-** oder **Spannnagel**; oder sie wird mit dem in ihrer Mitte befindlichen Loche auf denselben geschoben, so daß sie sich hin und her bewegen kann und dem hitzigeren, schärfer anziehenden Pferde nachgibt, woher sie auch ihren Namen erhalten hat. Ist das **Mittelholz** durch Schrauben auf der Deichsel, und durch die zwei eisernen **Brakenstangen** an der Mittelachse unbeweglich fest; so heißt es eine **Sprengwage** oder **feste Brake**, wie man sie an Kutschen und ähnlichen Wagen findet, weil sie das schnelle Lenken außerordentlich befördert. Man hat sie deßhalb bei den Geschützen und Munitionswagen mehrerer Artillerien eingeführt. Weil sie jedoch dabei den Nachtheil hat, bei ungleichem Anziehen der Pferde einen schiefen Gang des Fuhrwesens hervorzubringen, und dadurch den Zug zu erschweren, scheint die **bewegliche Brake** zu allen andern Fuhrwerken der Artillerie, die des kurzen Gelenkes weniger nothwendig bedürfen, weit angemessener. Die Länge des Mittelholzes hängt von der Breite der **Spur** ab, und ist daher bei den französischen Wagen 4 Fuß; die Breite 3 Zoll, die

Stärke 2½ Zoll. Die Ortſcheite ſind bei gleicher Stärke 2½ Fuß lang, ſie hängen an den Oeſen der Kappen des Mittelholzes, entweder mit Scheerringen oder mit 5 Haken.

Bei vierſpännigen Fuhrwerken iſt noch eine Vorderbrake nöthig, die vermittelſt eines ovalen Ringes an den Zughaken der Deichſel gehangen wird. Die achtſpännigen Fuhrwerke haben auch wohl noch eine zweite Vorderbrake für die vorderſten vier Pferde, welche vermittelſt eines Zugtaues an der Deichſel hängt; ſie iſt jedoch bei der preußiſchen Artillerie jetzt nicht mehr im Gebrauch. Bei der ruſſiſchen Artillerie fällt auch die Vorderbrake überhaupt weg; die beiden Geſchirrtaue der Vorderpferde ſind hier ein Ganzes, und bilden eine Schleife, womit ſie an die Deichſel gehangen und hinter den Pferden durch ein Sperrholz auseinander gehalten werden. Das Geſpann wird, bei manchen Vortheilen, durch dieſe Einrichtung bedeutend verlängert, damit die Pferde hinten nicht zu enge im Zuge gehen.

Das feſte Mittelholz der engliſchen Geſchütze und Artilleriewagen hat keine Ortſcheite, ſondern die Zugtaue ſind an die, auf erſterem ſtehenden Kopfbolzen, von 3 Zoll Höhe, gehangen.

Brandkugeln (Obus-tête-de-mort) oder Brandgranaten haben bei der ruſſiſchen Artillerie folgende Dimenſionen in engliſchen Zollen:

Kaliber der Brandkugeln.	Durchmeſſer derſelben.	Eiſenſtärke.	Zahl der Brandlöcher.	Entfernung der Brandlöcher von einander.	Größe der Brandlöcher.	Gewicht der leeren Kugel, Pfd.	Gewicht der gefüllten Brandkugel.
200 Pfd.	12,947	1,8	5	8,54	1,7	182	224
80 —	9,487	1,3	5	6,28	1,4	75	104
40 —	7,483	1,1	4	5,91	1,1	35½	44
36 —	6,662	1 —	3	5,17	1 —	28	
30 —	6,258	0,9	3	4,84	0,9	22½	25
24 —	5,797	0,9	3	4,39	0,9	19½	21½
20 —	5,927	0,9	3	4,5	0,9	19	21½
18 —	5,251	0,8	3	4,08	0,8	13	14½
12 —	4,579	0,7	3	3,5	0,7	9	10

Eben ſo iſt ſie auch für das Einhorn von ¼ Pud oder 10 Pfd.

Um 10 dergleichen Brandkugeln zu verfertigen, werden nach Verhältniß des Kalibers der Wurfgeschütze folgende Materialien nach russischem Gewicht erfordert:

Bestandtheile des Satzes.	Kaliber der Geschütze. Mörser und Einhörner.						Kanonen.					
	2uo Pfd.	80 Pfd.	40 Pfd.	20 Pfd.	10 Pfd.	36 Pfd.	30 Pfd.	18 Pfd.				
Mehlpulver	Pfd. 58,54	Pfd. 28,75	Pfd. 20	Pfd. 8,30	Pfd. 4,15	Pfd. 12	Pfd. 10	Pfd. 6				
Kanonenpulver	58,54	28,75	20	8,30	4,15	12	10	6				
Salpeter	27,08	3,59	2,50	1,74	0,87	2,50	2,08	1,25				
Kolophonium	7,50	1,19	0,853	0,33	0,169	0,50	0,416	0,25				
Hartes Pech	36,66	17,96	12,50	5,21	2,60	7,50	6,25	3,73				
Lichttalg	12,50	2,39	1,66	0,70	0,35	1	0,85	0,50				
Gelb-Wachs	7,50	1,19	0,83	0,33	0,169	0,50	0,41	0,25				
Flachs oder alte Leinwand	1,66	0,31	0,31	0,05	0,026	0,06	0,05	0,03				
Hierüber												
Zündlichtersatz	8,75	1,41	0,83	0,62	0,156	0,85	0,62	0,43				
Bombenzündersatz	5,62	4,68	5,75	2,50	0,62	3,42	2,50	1,75				
Ludelfaden	2,50	1,25	0,93	0,62	0,208	0,85	0,62	0,43				
Mehlpulver	2,50	0,73	0,62	0,52	0,208	0,71	0,52	0,37				
Zum Bekappen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.	Bogen.				
Schreibpapier	7½	7½	5	2½	½	2½	2½	2½				
	Arschin.	Arsch.	Arsch.	Arsch.	Arsch.	Arsch.	Arsch.	Arsch.				
Leinwand	3⅛	2½	2³/₁₆	1¼	⅜	1¼	1¼	1¼				
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.				
Zusammengeschmolzen { Talg, Fett	0,30	0,25	0,19	0,15	0,05	0,15	0,15	0,15				
Hanfwerg in die Brandlöcher	0,47	0,42	0,31	0,26	0,10							

Die 24pfünder Brandkugeln sind den 20pfünder, und die 12pfünder den 10pfündern gleich.

Die Brandkugeln der englischen Caronaden haben Gewicht:

	Hohl:	Fertig:	Zeitdauer des Brennens:
42pfündige	26 Pfd.	28⁷/₁₆ Pfd.	4½ Minuten.
32 —	21⅝ —	23⁷/₁₆ —	4 —
24 —	14⁵/₁₆ —	15⅝ —	3½ —
18 —	10⁵/₁₆ —	11⅜ —	3 —

Brandpfeile, hatten vorn, hinter der Spitze, vier Bügel, zwiſchen denen man mit Pech und Schwefel entzündlich gemachtes Hanfwerg einklemmte, und die Pfeile dann angezündet auf feindliche Gebäude und Kriegsmaſchinen ſchoß. Sie waren von verſchiedener Größe, und hatten bis zu 3 Fuß lange eiſerne Spitzen, weil ſie nicht allein mit den Bogen, ſondern auch mit den größern Schießzeugen fortbewegt wurden.

Brandraketen haben im Laufe der Zeit mancherlei Veränderungen und Verbeſſerungen erfahren, um ihnen theils eine größere Treibekraft, theils eine genauere Flugbahn zu verſchaffen. Zu erſterem Zweck hat Congreve dem Treibeſatz Chlorkali hinzugefügt, die genauere Richtung aber ſuchte er durch Anbringung des Stabes in der Seelenachſe hervorzubringen. Die gewöhnlichen Kaliber der engliſchen Raketen ſind nach Eiſengewicht:

Kaliber in Pfunden.	1	2	3	6	12	18	24	32	42	64	74
Aeußerer Durchmeſſ. Engl. Zoll.	1,88	2,3	2,75	3,5	4,5	5	5,7	6	6,78	7,6	8

Die 32- und 42pfündigen ſind gewöhnlich bei den Belagerungen angewendet worden; für den Feldgebrauch ſind die 12- bis 24pfündigen beſtimmt. Die 1819 nach Ceylan geſchickten hatten:

A. Zum Kugelſchuß		Länge der Hülſe in Kalibern.	Länge in Engl. Zoll.	Länge des Stabes.
	½pfünd.	5¾	7	3′ 9″
	1 —	3³⁴/₆₇	7	3 10
	3 —	3¹⁰/₁₁	8	4 —
	6 —	2⁴/₇	9	4 6
	12 —	2⁵/₁₈	10¼	4 8
	18 —	2⅓	12	5 —
	24 —	2⁸/₂₀	13	5 6
	32 —	2⁷/₁₁	15½	6½ 8
	42 —	2³⁷/₅₆	18	7½ 8¼
B. Mit Brandbüchſen	32 —	3⅓	20	9
	42 —	3⅐	22	9½

Den engliſchen Sätzen iſt nach Dupin (Voyage dans la Grande Bretagne 4. Paris 1825) durchgehends Chlorkali beigemiſcht, das jedoch durchaus die hydrauliſche Preſſe anſtatt einer Rammmaſchine bedingt; denn ſelbſt bei Anwendung der erſteren ſcheinen Unglücksfälle durch die überaus große Entzündlichkeit des Chlorkalis in England nicht ſelten. Die von Dupin angegebenen Sätze ſind:

Kaliber der Raketen.	Salpeter. Pf.	Schwefel. Pf.	Kohle. Pf.	Chlorkali. Pf.
2 Pf.	2¼	1	1	4
3 —	2½	1	1	5
6 —	3	1	1	6
12 —	3¾	1	1	7½
24 —	4½	1	1	9
32 —	5	1	1	10
42 —	6	1	1	12
44 —	8	1	1	16
74 —	20	1	1	8

Mehr über diesen Gegenstand findet sich im System der Brandraketen nach Congreve, Leipzig 1827, wohin ich diejenigen Leser verweisen muß, die nähere Auskunft wünschen.

Brandsatz, heißt diejenige Mischung höchst brennbarer Materien, aus denen die Brand- und Leucht-Kugeln und die Karkassen bestehen, unter welchen Worten seine Zusammensetzung beschrieben ist.

Braunkohle oder Bavow-Kohle, eine erdige Substanz, von mehr oder weniger dunkelbrauner Farbe und blätteriger Beschaffenheit, die eigentlich ein von Erdpech oder Steinöl durchdrungenes Holz ist, und sehr häufig Feuersteine, Alaun, oder Vitriol beigemischt enthält. Nach Einigen soll ihre Asche etwas feuerbeständiges Alkali geben, was jedoch von dem Engländer Mills widersprochen wird. Durch Destillation aber gibt sie eine stinkende Flüssigkeit mit flüchtigem Alkali und Oel. Herr Lampadius glaubt, daß man sie anstatt der Holzkohle zu Fertigung des Schießpulvers anwenden könne. (?)

Brechen der Futtermauern belagerter Festungen geschieht zwar gewöhnlich von den zweiten Batterien, die auf dem Kamme des Glacis oder im gedeckten Wege selbst liegen; wenn jedoch die Festung fehlerhaft angelegt, oder von nahen Höhen beherrscht ist, daß man die Futtermauern schon in der Ferne sehen und tief genug fassen kann, ist es wohl bisweilen möglich, auf 600 bis 800 Schritt eine Sturmlücke zu bewirken. Dieß geschah 1705 in der Belagerung der Citadelle von Nizza durch den Marschall von Berwick, wo jedoch 29 Tage nöthig waren, um drei große und so zugängliche Breschen zu legen, daß der Herzog mit seinem ganzen Generalstabe hinauf reiten konnte. Im Ganzen hatte die Belagerung mit Anwendung von 86 Geschützen und einem Verbrauche von 6363 Centnern Pulver 51 Tage gewährt. Die Engländer, durch ihre indischen Kriege an eine unregelmäßige Angriffsweise gewöhnt, wandten sie bei den Belagerungen der spanischen Festungen 1812 und 1813 an, weil man hier die Verkleidungsmauer fast bis an ihren Fuß aus der oben angeführten Entfernung ent-

Digitized by Google

decken und beschießen konnte. Vor Ciudad Rodrigo brachte ein 31stündiges Beschießen aus 30 Vier und Zwanzigpfündern (es geschahen 9515 Schuß) den Wallbruch zu Stande; vor Badajoz wurde eine 150 Fuß breite Sturmlücke in die Bastionsface durch eine zweite 90 Fuß breite in der Flanke und eine dritte von 40 Fuß in der Curtine durch 23900 Schuß geöffnet. Alle Geschütze wurden hier mit ⅓ des Kugelgewichtes geladen, das auch unstreitig hinreichend ist, obgleich in den meisten Werken über die Artillerie ¼ Kugelschwere zu dem Oeffnen der Wallmauern bestimmt werden. Gassendi verlangt für 60 Schritt Entfernung

Für den 16pfünder:	Für den 24pfünder:
9 Pfund Pulver	13 Pf. Pulver, um den Wallbruch anzufangen.
3¾ — —	7 — — oder
2 — —	3¾ — — um denselben zu vollenden.

Die erstere Ladung gibt eine Anfangsgeschwindigkeit von 1400′; die andere von 1200′, und die dritte von 1000 Fuß. Bei der preußischen Artillerie werden jedoch die vierundzwanzigpfündigen Kanonen zu dem Brechen der Futtermauern nur mit ⅓ bis ⅖ Kugelschwere geladen. Mit dieser Ladung, oder einer Ladung von ¼ Kugelschwere schlägt der Engländer May vor: bei der Anwendung eiserner Kanonen, wie im Seekriege auf kleine Entfernungen, 2 Kugeln auf Einmal gegen die Mauer abzuschießen, und dadurch — wenn auch nicht die doppelte, doch wenigstens eine weit stärkere Wirkung hervorzubringen, als mit Einer Kugel. Schon früher (im J. 1803) sind bei der schwedischen Marine hierüber Versuche mit 4 Achtzehnpfündern, bei 7½ Pf. Pulverladung und 3°27′ Elevation gemacht worden, wo die erreichte mittlere Weite aus 16 Schuß mit Einer Kugel 2076 schwed. Ellen waren. Mit 2 Kugeln erhielt man folgende Schußweite in Ellen:

	1ster Schuß.		2ter Schuß.		3ter Schuß.	
	Vordere Kugel.	Zweite Kugel.	Vordere Kugel.	Zweite Kugel.	Vordere Kugel.	Zweite Kugel.
1. Kanone.	1532	1582	1606	1740	1409	1750
2. —	1505	1698	1430	1840	1660	1720
3. —	1550	1830	1679	2011	1705	2166
4. —	1795	1977	1675	1768	1806	1815

Sie waren in der mittleren Zahl nur 357 Schritt kleiner, als die mit einer Kugel erhaltenen Schußweiten; die Differenzen der beiden aus Einem Geschütz geschossenen Kugeln aber fielen zwischen 58 und 461 Ellen, woraus der geringe Unterschied der Kraft hervorgeht, womit sie das Ziel treffen. Es scheint

daher vortheilhaft, den Wallbruch mit Einer Kugel zu beginnen, und wenn etwa 1000 Schuß geschehen sind, zwei Kugeln in die Kanone zu laden. Versuche müssen jedoch zeigen, welche Genauigkeit in Hinsicht der vertikalen Richtungsebene von den Schüssen mit doppelten Kugeln zu erwarten ist? Bei den Festungen des neu-französischen Umrisses, wo man höchstens 4 Kanonen zur Brechbatterie aufstellen kann, würde eine auf diese Weise vermehrte Wirkung ohne Zweifel den wichtigen Vortheil des schneller erreichten Zweckes gewähren.

Breitbeil der Zimmerleute, um die behauenen Hölzer abzugleichen (Epaule de Monton), hat ein 14 bis 18 Zoll breites, 14″ hohes Blatt mit einem Barte. Der Heft ist 1 Fuß 9 Zoll lang und zum bessern Angriff oval gearbeitet.

Brennstoff. S. Phlogiston; und **Verbrennen.**

Brohk (Brague) ein starkes Tau, das bald unter der Lafette, bald hinten um den Stoß der Kanonaden und Kanonen herum geht, und neben der Stückpforte mit seinen beiden Enden befestiget ist, so daß die Lafette einen Rücklauf von 3 bis 4 Fuß hat, damit das Geschütz wieder geladen werden kann.

Bromium, eine neu aufgefundene einfache, flüssige, dunkelrothe Substanz, die diesen Namen wegen ihres üblen Geruches erhalten hat, da sie Anfangs Murid hieß. Balard hat sie zuerst entdeckt; sie findet sich im Meerwasser und andern salzigen Wässern, in den Meerpflanzen und dem Meerschwamm (Janthina violacea); besonders wird es aus der Mutterlauge der zu Erzeugung des Jods angewandten Varec-Soda in bedeutender Menge erhalten, nachdem das Jod vorher durch ein Kupfersalz niedergeschlagen worden. Das Bromium hat einen starken unangenehmen Geschmack, entfärbt die Lackmustinctur beinahe augenblicklich, und wirkt mit großer Heftigkeit nachtheilig auf das thierische Leben. Bei 20° — 25° C. erstarrt es zu einer harten, krystallinischen Masse, von blättrigem Bruche, und bleigrauem, metallischem Ansehen; mit Wasserstoff und Sauerstoff verbindet es sich zu Säuren, die beinahe dieselben Eigenschaften haben, wie die Verbindung der Jodine und Chlorine w. n. i. Auch die Wirkung des Bromiums auf die Metalle unterscheidet sich wenig von der Wirkung des Chlors auf dieselbe. Mit dem Kalium erzeugt sich eine Detonation, die selbst Glasgefäße zu zersprengen im Stande ist; mit Eisenfeile und Wasser entsteht ein heftiges Aufbrausen, die Masse verwandelt sich durch die Erhitzung in eine dunkelgelbe Eisenauflösung; Zinn und Antimonium brennen in der Berührung mit Bromium, das sich seinerseits in Aether, in Alkohol und selbst in Wasser auflöst: jedoch verlieren die Lösungen mit erstern beiden nach ei-

nigen Tagen die Farbe wieder, und bilden Bromwasserstoffsäure, ein farbenloses Gas von saurem Geschmack, das an der Luft weiße Dämpfe gibt und durch Chlor, Zinn und Kalium zersetzt wird. Die gasförmige Säure löst sich leicht im Wasser auf, wenn man sie über dasselbe hinstreichen läßt, wodurch es sich erhitzt, an Volumen und Dichtigkeit zunimmt, und der freien Luft ausgesetzt, weiße Dämpfe von sich gibt. Das Chlor theilt dieser an sich farbenlosen Mischung die Farbe des freigewordenen Bromiums mit; die Salpetersäure aber erzeugt mit derselben eine Art von Königswasser, das Gold und Platina auflöst. In Verbindung mit den Oxyden bildet die wäßrige Bromwasserstoffsäure, Salze oder Metalle, die sich durch eine gelbe Farbe und durch die Entwickelung von Brom anzeigen, sobald sie auf einen Körper wirken, der starke Anziehung zum Wasserstoff äußert, wie Chlor- und Salpetersäure. Es fehlt überhaupt noch an vollständiger und genauerer Untersuchung des Broms und der mannichfachen Verbindungen desselben mit metallischen Basen und andern Körpern. Mit dem Chlor tritt das Brom bei der gewöhnlichen Temperatur in Verbindung, und erscheint als eine in's Rothe spielende, gelbe Flüssigkeit, von einem heftigen, stechenden Geruch und widrigen Geschmack, die äußerst flüchtig ist. Auch mit der Jodine verbindet sich das Brom, in fester oder bei vermehrtem Zusatz des letztern, in flüssiger Gestalt. Es entfärbt dann, mit Wasser vermischt, das Lackmuspapier, ohne es zu röthen. Dieses geschieht dagegen stark durch die Verbindung des Bromiums mit sublimirtem Schwefel, der sich in eine rothe, ölichte Flüssigkeit verwandelt, und dem Chlorschwefel nicht unähnlich ist. S. Chlorine.

Brustharnisch (Plastron), der vordere Theil des Harnisches, der vom Halsknorpel bis an die Hüften ging und den Leib des Gewaffneten schützte. Er ist allein von der nun unnütz gewordenen Rüstung auf unsere Zeiten gekommen. Die Länge des Bruststückes ist vom Ausschnitte für den Hals an, 15½ Zoll, die untere Breite aber 14½ Zoll; 1¼ bis 2¼ Linie dick. Die vordere erhabene Schärfe ist bestimmt, die von Vorn kommenden Kugeln und die Degenstiche abzuweisen, so wie sie früher die Lanzen abgleiten lassen sollte, weßhalb das Bruststück der Ritter bisweilen oben auf der Brust eine Art von Spitze machte. Gegenwärtig besteht der Küraß der schweren Reiterei entweder aus dem Brustharnisch allein, oder aus diesem und dem Rückenstück (Dossière), um im Handgemenge den Reiter auch gegen von Hinten kommende Stiche zu schützen.

Weil die älteren Brustharnische, als das Feuergewehr erfunden war, nicht mehr diesem widerstanden, fing man an, sie immer dicker und schwerer zu machen, damit sie von einem Pistolen-, ja selbst von einem Hakenschuß nicht durchdrungen wur-

den. La plûpart s'est couvert d'enclumes, au lieu d'armures; sagt de la Nouë von den Rittern des sechzehnten Jahrhunderts. Späterhin fand eine allgemeine Erleichterung der Reiterrüstung statt, so daß die Brustharnische der Neuern selbst dem Flintenschuß nicht durchgehends widerstehen. Dieß ist besonders mit den Küraſſen aus Messingblech, wie sie bei den Franzosen üblich sind, der Fall, die bei Weitem nicht so stark und gut sind, wie die deutschen, aus geschmiedetem Eisen. Zur Vergleichung hat man in Frankreich 1807 Versuche mit drei verschiedenen Küraſſen angestellt, als 1) einem jetzt üblichen, aus gewalztem Eisenblech, von 1¼ Linie Stärke; 2) einem aus deutschem Eisen geschmiedeten; und 3) einem vor und in dem siebenjährigen Kriege üblichen, der in einem 15 Pfund schweren Brustſtück aus geschmiedetem Eisen bestand.

Auf 187 Schritt durchdrang die Flintenkugel Nro. 1; aber nicht Nro. 2 und 3

Auf 195 Schritt eben so.

Auf 45 Schritt machte die Flintenkugel auf Nro. 3 einen bloßen Eindruck; die Pistolenkugel durchdrang Nro. 1; Nro. 2 hingegen nicht immer.

Auf 25 Schritt bekam Nro 3 einen tiefen Eindruck von der Flintenkugel; von der Pistolenkugel ward Nro. 1 durchdrungen, Nro. 2 aber nicht.

Bei einem andern 1811 angestellten Versuch, wo mit einem Soldatengewehr und gewöhnlicher Ladung auf 13 Schritt gegen 4 Küraſſe von Sturzblech und nachher gegen eben so viel von geschmiedetem Eisen geschossen ward, wurden die ersten vier nicht nur durchlöchert, sondern die Kugel stack noch um ihre ganze Dicke in einem dahinter befindlichen Pfosten von Ulmenholz, von den anderen vieren aber waren nur 2 durchdrungen, und der dritte hatte eine Beule bekommen. Bei den gelben Küraſſen der französischen Karabiniers wird das Brustſtück von geschmiedetem Eisen getrieben, mit Schwefelsäure gebeizt, verzinnt, und mit getriebenem Messing überlegt, das man mit Zinn auflöthet und hie und da annietet. Auf gleiche Weise wird auch das Rückenstück aus Sturzblech und Messing verfertigt. Der Küraß wird zuletzt polirt; wiegt 16 Pfund und kostet 63 Franken; während der Preis eines bloß eisernen 45 Franken ist. Die stärkeren deutschen Küraſſe von Eisen wiegen 19 bis 21 Pfund, und dürfen keine Flintenkugel hindurch lassen, wie oben gesagt worden.

Brustketten, auch **Schirrketten**, **Steuerketten** oder **Widerhalter** (Chaines de timon pour l'attelage), um bei dem Bergabfahren das Geschütz oder Fuhrwesen aufzuhalten, oder auch um dasselbe zurückschieben zu können. Sie sind bei den Protzwagen in einem Ringe an der Deichselspitze fest,

und werden mit besonderen Haken in den, vorn an das Kummt genäheten Ring gehangen, oder auch mit, durch letztern geschobenen Knebeln befestigt. Wenn das Pferd in der Gabel geht, heißen die auf jeder Seite des Kummtes befindlichen 13″ langen Ketten, deren Ring an die Haken der Gabelarme gehangen wird, ebenfalls Brustketten (Mancelles).

Brustriem (poitrail) am Sihlengeschirr, so auch das Brustblatt heißt, ist von breitem, starkem Leder durchnäht und mit einem Schweißleder gefüttert. Es wird mit seinen hinteren Enden, in deren Ringe die Geschirrtaue eingeknebelt sind, von dem über den Rücken des Pferdes liegenden Kreuzriemen mit den beiden Luftriemen gehalten.

Bruststück (Bardes) hieß auch der, von dachförmig übereinander genieteten Eisenblechen verfertigte Harnisch der alten Ritterpferde, um ihre Brust und Flanken gegen feindliches Geschoß zu decken. Er kam mit der schweren Rüstung überhaupt gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts aus dem Brauch.

Büchse (Carabine) ist schon oben, S. 183 des I. Theiles, in Hinsicht ihrer Beschaffenheit und Verfertigung der Züge beschrieben worden, so daß hier nur noch einige Bemerkungen in Hinsicht ihres Gebrauchs hinzuzufügen sind. Gassendi sagt von ihr: „sie sey zum Feldkriege, wegen der Langsamkeit, „Gefahr (?) und Beschwerlichkeit der Ladung nicht sehr geschickt; „könne aber bei Vertheidigung der Festungen nützlicher werden.“ Als Fehler gibt er an, daß der Lauf springen kann, wenn die Kugel nicht aufsitzt; daß die Züge leicht verschleimen und schwer rein zu machen sind; daß sie eine kleinere Schußweite haben, wenn Kugel und Pflaster die Züge nicht völlig verschließen; endlich daß sie kein Bajonet hat. Er zieht hieraus den Schluß: „daß die Büchse ein für den französischen Soldaten untaugli„ches Gewehr ist, und sich nur für ruhige und phlegmatische „Meuchelmörder schickt!“ — Man würde die Artillerie verbannen, überhaupt dem Soldaten das Zielen verbieten, und lieber auf das Handgefecht der Römer zurückkommen müssen, wenn man von solchem Grundsatz ausgehen will. Der Deutsche, den sein National-Charakter gar nicht zum Meuchelmord leitet, hat schon früh den Nutzen des gezogenen Rohrs erkannt und dasselbe im Kriege angewendet, weil es eine größere Zuverlässigkeit des Schusses gewährt, als das gewöhnliche Infanterie-Gewehr. Bei einem, 1810 in Berlin angestellten Versuche, wo auf verschiedene Entfernungen mit Jägerbüchsen und neuen Infanterie-Gewehren aus jedem Stande 100 Schuß geschahen, erhielt man nachstehendes Resultat:

Nro.	Entfernung des Zieles. Schritt:	Scheibe, 4′ breit, 6′ hoch.		Blende, bei derſelben Höhe, 24′ breit.		10 Schuß geſchahen in Minut.:
		Getroffen.	Durchgeſchlagen.	Getroffen.	Durchgeſchlagen.	
1	200	21	21	62	62	6
2	300	4	3¼	36	36	
3	200	21	21	66	66	
4	300	7	7	30	29	5 — 8
5	150	68	68	93	92	18 — 26
6	200	49	47	87	85	11 — 22
7	300	31	—	72	56	30 — 37
8	400	20	—	53	29	28 — 37

Die 400 Schuß, Nro. 1 — 4 geſchahen mit einem preußiſchen Infanteriegewehr, zu 17 Kugeln auf 1 Pfund, und 10 bis 12 Pfund Schwere; Nro. 3 und 4 ward das Gewehr bei dem Schießen aufgelegt.

Die anderen 400 Schuß, Nro. 5 — 8 geſchahen mit einer Jägerbüchſe, alter Art, Nro. 7 und 8 ebenfalls aufgelegt, und überall die Kugeln gepflaſtert. Dieſe Büchſe hatte 0,594″ Kaliber (23 Kugeln auf 1 Pfund); der Lauf war 2′, die ganze Büchſe 3′ 2½″ lang und wog 8 Pf. 8½ Unzen. Die neuern preußiſchen Jägerbüchſen haben 0,562″ Kaliber, ſind im Lauf 2′ 3″, im Ganzen 3′ 4″ lang, und wiegen 9¾ Pf. Die ruſſiſchen Jägerbüchſen haben 0,64 Kaliber, ſind im Lauf 2′ 3″, im Ganzen aber 3′ 4″ lang, und wiegen 9⅝ Pfund. Die franzöſiſchen Büchſen, welche die Offiziers und Unteroffiziers der Voltigeure führen, ſind 2′ im Lauf lang, haben 7 Züge, die ganz herum gehen, 0,517″ Kaliber, und wiegen 6¼ Pfund.

Die Einrichtung, Größe und Schwere der Büchſen beruht noch immer auf zu ſchwankenden Grundſätzen, als daß ſich etwas Sicheres darüber feſtſetzen ließe. Die Stärke des Laufes wird durch die Tiefe der Züge beſtimmt, und hat an ſich ſelbſt nothwendig Einfluß auf die Schwere der Büchſe. Eine zu ſchwere Büchſe würde allerdings den Jäger oder Scharfſchützen bei den Unternehmungen des Klein-Krieges zu ſehr beläſtigen — ihn hindern; ein zu leichtes Rohr aber liegt nicht feſt in der Hand, und iſt dem ſichern Schuſſe nachtheilig. Die Tyroler Gemſenjäger führen daher kurze, aber ſehr ſchwere Büchſen, deren treffende Schüſſe öfters allen Glauben überſteigen. Unter jeder Bedingung muß der Büchſenlauf in den Einſchnitten der Züge noch hinreichende Eiſenſtärke haben, um durch die Gewalt des Pulvers bei der Wirkung gegen die in den Lauf gezwängte Kugel nicht zerſprengt zu werden. Dieſer nothwendigen Stärke muß man noch ſo viel zuſetzen, als das Auffriſchen (Vertiefen) der durch den Gebrauch ausgeſchoſſenen und flach gewordenen Züge erfordert. Aus demſelben Grunde iſt es auch vortheilhafter, eine

gleiche Anzahl Züge (Rayures) zu haben, damit der Kolben eine feste Lage hat, wenn allezeit 2 gegen einander über liegende Züge zugleich gefrischt werden. Bei ungerader Zahl derselben ist dieß nicht möglich, vielmehr bleiben immer 1 oder 2 Züge übrig, deren Richtung nicht durch die Seelenachse geht, und die daher vermittelst zweier, schon fertiger Züge gefrischt werden müssen, wobei die letztern leicht zu sehr vertieft werden.

In Hinsicht der Richtung der Züge, damit sie der Kugel eine drehende Bewegung um die Seelenachse mittheilen, und sie dadurch genauer in der Direktionslinie erhalten, befolgen die Büchsenmacher zum Theil die Regel, bei 24 Zoll Länge des Laufs den Zügen 7/8 Umgang zu geben, weil eine zu starke Windung das Laden erschwert, und durch die vermehrte Reibung der Kugel im Rohre die Schußweite und Perkussionskraft derselben verringert. Die Größe der Büchsenkugel wird nämlich dergestalt bestimmt; daß sie eben in die Mündung des Laufes geht, ohne, in denselben hinab zu rollen; legt man demnach eine, mit Talg bestrichene runde Scheibe baumwollenen Zeug (Barchent) unter, so wird einige Kraft erfordert, die Kugel auf die Ladung hinunter zu schieben. Den Durchmesser der Kugel so viel zu vergrößern, daß sie mit der größten Gewalt, ohne Pflaster (Calepin) hinab gestoßen werden kann, und dabei mit Verlust ihrer runden Form die Eindrücke der Züge annimmt, ist fehlerhaft.

Bügel oder Handbügel (Sous-Garde) am Feuergewehr, soll den Abzug gegen zufälliges Losdrücken sichern, und besteht demnach aus dem eigentlichen Bügel von Eisen oder Messing (pontet), und dem Abzugsblech (Ecusson), in welchem der Drücker (pièce de detente) vermittelst eines Stiftes beweglich ist. Oberwärts, gegen die Mündung des Gewehrs zu, ist der Riemenbügel angebracht, und hinter dem Handbügel befinden sich drei Vertiefungen für die hintern Finger der rechten Hand zur festern Lage im Anschlag. Bügel am Degengefäß. S. letzteres Wort.

Büt-en-blanc, S. Kernschuß im zweiten Theile.

C.

Cadmium, ein gewöhnlich mit dem Zink verbundenes, und seit 1817 von Hermann entdecktes glänzendes Metall, von grauweißer Farbe, das sich leicht biegen, feilen und zu Drath ziehen läßt, auch eine gute Politur annimmt. Es hat, gehämmert, 8,6944 spec. Gewicht, ist zwar luftbeständig, schmilzt aber ehe es glüht. Von den Säuren wird es aufgelöst, indem sich Wasserstoffgas entwickelt; es verbindet sich auf nassem

und trockenem Wege mit dem Schwefel, wo es, zu Pulver gerieben, eine schöne feuerrothe Farbe gibt. Es ist nur Ein Oxyd dieses Metalls bekannt, das zu 100 Metall, 14,352 Sauerstoff enthält, und vom Gelbbraun bis zum Schwarzbraun übergeht. Mit andern Metallen, ohne Zutritt der Luft erhitzt, verbindet sich das Cadmium leicht mit ihnen und macht sie spröder. Die Legirung mit Kupfer ist gelblichweiß; mit Platina ist sie beinahe silberweiß. Mit Quecksilber gibt sie kalt, ein weißes Amalgam von körnigem Gefüge, das sich auch krystallisirt und schwerer als das Quecksilber wird.

Cajuelite heißt nach Lenz das Titanerz, weil es bei Cajuelo in Spanien gefunden wird.

Calcium ist nichts Anderes, als die metallische Grundlage des Kalks, die zuerst von Davy hergestellt ward, ein weißes, glänzendes Ansehen hatte, bei gelinder Erhitzung brannte, und trocknen Kalk gab, indem das Metall den Sauerstoff einsaugt und sich in Erde verwandelt. S. Kalk.

Caoutchouc, Elastisches Harz, eine genugsam bekannte Substanz von außerordentlicher Dehnbarkeit, welche durch das Eintrocknen des Milchsaftes mehrerer Tropen-Pflanzen (besonders der (Jatropha elastica und Urceola elastica) erzeugt wird, indem man ihn mehrmals über ein thönernes Gefäß streicht, und wenn er eingetrocknet ist, das Gefäß zerbricht, um es stückweise heraus zu ziehen. In Feuer wird dieses Harz erweicht und brennt mit einer hellen Flamme; im Aether — wenn derselbe vorher mehrmals mit Wasser gewaschen worden — und in den flüchtigen Oelen löst es sich auf. Geschieht dieß in dem fünffachen Gewichte Terpentinöl, und wird die Lösung im achtfachen Gewichte gekochten Leinöls nochmals aufgelöst, bekommt man einen luftdichten Firniß zu dem Ueberziehen der Luftballons. Durch die Destillation erhält man aus diesem Harz Ammonium und Kohlenwasserstoff. Von der Schwefelsäure wird es zersetzt und in Kohle verwandelt, indem sich schwefliche Säure erzeuget.

Man findet auch verschiedene Arten mineralisches Caoutchouc von mehr oder weniger dunkler, brauner Farbe, das zum Theil in ein sprödes, gelblich glänzendes Bitumen übergeht und den Auflösungsmitteln noch mehr widersteht, als das vegetabilische.

Carbone und Carbure s. Kohle im zweiten Theile.

Caronaden sind in England von nachstehendem Kaliber gewöhnlich:

	Länge. in Kallbern; in Fuß; Zoll.			Gewicht.		
68 Pf. schwere.	7 702	5	2	36 Cent.	—	Pf.
— — leichte.	5 962	4	—	29	—	—
44	7 518	4	3½	22	—	27 —
32	7 679	4	½	17	—	14 —
24 — schwere.	7,656	3	7½	13	—	— —
— — leichte.	6,336	5	—	11	—	79 —
18 — schwere.	7,587	3	3	9	—	— —
18 — leichte.	5,447	2	4	8	—	52 —
12 —	5,778	2	2	5	—	91 —

Ihre Schußweite enthält folgende Tafel:

Kaliber.	Lad. Pf.	Erreichte Schußweite. Visir-Schuß.	1. Grad.	2. Grad.	3. Grad.	4. Grad.	5. Grad.
68 Pf.	5 ½	1350	1950	2670	3000	3300	3840
42 —	3½	1200	1800	2580	2940	3060	3510
32 —	2⅝	990	1680	2490	2700	2900	3261
24 —	2	900	1500	2340	2610	2760	3150
18 —	1½	810	1310	2190	2400	2610	3000
12 —	1	690	1200	2070	2220	2430	2610

Auch bei der franzöſiſchen Marine ſind die Caronaden eingeführt, doch ſteigt hier ihr Kaliber nicht über 36 Pfund. Sie gewähren den doppelten Vortheil: neben einer Vollkugel von größerem Durchmeſſer auch Granaten und größere Kartätſchen, als gewöhnlich zu ſchießen. Dieſe enthält 181 zwölflöthige, oder 362 ſechslöthige eiſerne, oder wohl bis 600 Flintenkugeln. Sie ſind durchgehends aus Eiſen gegoſſen, und haben nur wenig Spielraum. In der Belagerung von St. Sebaſtian in Spanien 1813 wurden ſie als Haubitzen zum Rikochettiren mit Granaten gebraucht. Die Einrichtung ihrer Lafetten findet ſich unten im Artik. Kaſematten-Lafette.

Cartouchen oder **Stückpatronen**, auch **Schuſſe**, unterſcheiden ſich in ſcharfe und blinde. Dieſe ſind nichts anderes, als ein leinener oder wollener Beutel, welcher die beſtimmte Ladung des Geſchützes enthält, und oben zugebunden iſt. Man bedient ſich auch wohl zylinderförmiger Kapſeln von Pergament oder Schreibpapier zu demſelben Behuf. Die ſcharfen Schuſſe hingegen für die Kanonen beſtehen gewöhnlich aus einem Beutel von wollenem Zeuge (Sachet), mit der Pulverladung; dem hölzernen Spiegel (Sabot) und der Kugel oder der

Bayerische Staatsbibliothek München

Kartätschbüchse. Bei der österreichischen Artillerie fällt jedoch der Spiegel hinweg; die Kugel sitzt auf einer Unterlage von Kuhhaaren unmittelbar auf der Pulverladung. Bei den Preußen wird der obere Theil des Ladungsbeutels über den Spiegel und die in demselben befindliche Kugel herauf gezogen, und über der Kugel sowohl, als unter derselben, auf den Einschnitten des Spiehels gebunden. Bei den Franzosen und Sachsen ist die Kugel gesonders in den Spiegel befestigt, der Pulverbeutel aber unterhalb jener in die Einschnitte des Spiegels fest gebunden. Bei den Engländern sitzt die Kugel zwar in einem Spiegel, ist aber nicht mit der Pulverladung vereinigt, sondern wird besonders transportirt.

Festigkeit, Dichtigkeit, nicht zu große Entzündbarkeit und möglichste Wohlfeilheit sind die nothwendigen Eigenschaften des Zeuges zu den Ladungsbeuteln. Man hat deßhalb vielfache Untersuchungen angestellt, und sich allgemein für den wollenen Zeug entschieden, weil er die oben angeführten Eigenschaften am meisten besitzt. Die Säcke von Pergament lassen theils den hintern Boden im Geschütze zurück, theils setzen sich Stücke vor das Zündloch, so daß man es mit einem Bohrer reinigen muß. Man hat sie deßhalb abgeschafft, und macht sie von weißem Rasch, worüber Hülsen von Papier gezogen, bei dem Laden des Geschützes aber vorher abgerissen werden. Papier unmittelbar zu den Geschützladungen anzuwenden, ist wegen der geringen Dauer dieses Stoffes bei dem Feldgeschütz nicht zulässig; im Festungskriege jedoch werden die Ladungen der Kanonen und Haubitzen öfters in Papierkapseln gefaßt. Leinene Beutel haben den Nachtheil, der Nässe nicht genugsam zu widerstehen, weßhalb man sie bei der französischen Artillerie Anfangs mit einem besonderen Kleister überzog, nachher aber gegen wollnen Zeug (Serge) vertauschte. Die preußische Artillerie macht ihre Ladungsbeutel aus Etenim; die sächsische aus Flanell, dessen eine Seite langhaarig ist; und die russische aus Kamelott (Armiak). Dieser Zeug wird nach einem — gewöhnlich blechernen — Muster (Chablone) ausgeschnitten, und wegen der Naht ein Rand von ½ Zoll Breite zugegeben. Die Breite des Musters, ohne den Rand, ist 3 Kugeldurchmesser des zugehörigen Kalibers; die Länge — wenn die Kugel mit eingebunden wird — ungefähr 5, oder im andern Falle nur 4 Kugeldurchmesser. Beistehende Tafel gibt die Dimensionen der Ladungsbeutel einiger Artillerien.

Kaliber der Feld-Geschütze.		Gewicht der Kugel. Pfd.	Durchmesser derselben Pariser Zoll.	Gewicht der Pulverladung Pfund.	Der Ladungsbeutel. Höhe Pariser Zoll.	Der Ladungsbeutel. Ganze Breite mit dem Einschlag zur Naht. Zoll.
12 Pf.	Russis. mittel	11,947	4,296	3,342	19,716	13,888
	Russis. leichte	11,947	4,296	2,088	17,251	13,888
	Oesterreichische	11,225	4,210	2,860	—	13,630
	Preußische	10,928	4,212	3,822	17,391	14,193
	Französische	12,250	4,395	4,000	17,000	13,485
	Sächsische	11,208	4,225	3,815	13,952	12,644
8 Pf.	Französische	8,187	3,802	2,500	10,000	11,230
6 —	— —	6,173	3,458	2,000	9,500	10,291
	Russische	5,952	3,410	1,671	12,322	11,230
	Oesterreichische	5,612	3,342	1,716	12,785	9,001
	Preußische	5,374	3,343	2,150	14,686	11,459
	Sächsische	5,504	3,353	1,907	11,916	10,289
4 Pf.	Französische	4,125	2,993	1,500	9,000	9,013
3 —	Oesterreichische	2,824	2,652	0,858	9,163	9,001
	Preußische	2,687	2,657	1,191	12,560	9,304

Die Ladungsbeutel werden mit ungefärbter Seide, oder Kettengarn zusammen genäht; umgewendet, und mit den bestimmten, genau abgewogenen Pulverladungen gefüllt, die, jede einzeln, in kleine hölzerne Mulden geschüttet worden. Damit das Pulver sich fest zusammen setzt, wird nur etwa ⅓ der Ladung auf Einmal in den Beutel gefüllt, und derselbe so lange zwischen dem Zeige- und Mittelfinger geschüttelt, während man mit der andern Hand den untern Theil umfaßt und anstreicht, bis der Schuß die gehörige Form annimmt, daß er durch die Patronen- oder Cartouche-Lehre geht. Hat man alles Pulver eingeschüttet, und derb zusammen gedrängt, wird entweder der Spiegel mit der Kugel eingesetzt, und der vorher zurückgeschlagene Beutel über jenen heraufgezogen und fest gebunden, oder man umschlingt den Ladungsbeutel dicht über dem Pulver mit einem Feuerwerksknoten, verleimt ihn, und schneidet den überstehenden Zeug ab, daß er einen sogenannten Kropf bildet. Die blinden Patronen zum Exerciren werden bisweilen nicht zugebunden, sondern über dem Pulver kreuzweise dicht vernäht.

Sollen papierene Patronen verfertigt werden, geschieht dieses aus gutem, starken Schreibpapier über ein cylindrisches Formholz, (Mandrin) das 0,12″ bis 0,18″ schwächer ist, als die innere Weite des Geschützes. Hätte dieses letztere 3,60″, 4,54″ und 5,70″ zum Durchmesser der Seele, würden die Formhölzer 3,46″, 4,36″ und 5,50″ stark seyn müssen. Das Papier wird so breit geschnitten, daß es dem dreifachen Durchmesser des Form-

holzes gleich ist, und noch 1″ mit dem Rande über einander greift, um ihn durch Bestreichen mit Kleister festhalten zu können. Unten wird ein kreisrunder Boden, 1½ Zoll größer, als das Formholz, am Rande eingeschnitten und mit Kleister bestrichen, vorgeklebt, oben aber das Papier über dem Pulver viermal über einander gebrochen.

Auch diese Patronenhülsen müssen eben so, wie die Cartusch-Beutel, genau die vorgeschriebene Größe haben, damit sie bei der Ladung gehörig in die Seele des Rohres hinuntergehen. Die einen wie die andern werden deßhalb sowohl bei der Verfertigung als bei der Uebernahme zum Gebrauch durch eine blecherne Patronenlehre geschoben, und wenn dieß nicht möglich ist, verworfen.

Die Größe der Cartuschlehren ist im Verhältniß des Kalibers folgende:

Kaliber.	Durchmesser der Seele oder der Kammer.	Innere Weite der Lehre.	Länge derselben.
24 pfd. Kan.	5,70″	5,50″	16,00″
12 — —	4,54″	4,40″	13,00″
6 — —	3,60″	3,48″	11,00″
3 — —	2,86″	2,78″	9,50″
25 — Haub.	5,00″	4,87″	11,00″
10 — —	4,25″	4,12″	11,00″
10 — —	4,00″	3,87″	9,00″
7 — —	3,25″	3,12″	8,50″
7 — —	2,84″	2,75″	9,50″

Die Haubitz-Ladungen sind gewöhnlich von der Granate abgesondert, die nur bei der russischen und sächsischen Artillerie an einem Spiegel befestigt, bei ersterer aber auch noch mit dem kegelförmigen Cartuschbeutel vereinigt ist, und zu besserer Erhaltung der Form beim Transport in einer blechernen Kapsel steckt.

Um das Durchstäuben des Pulvers zu verhindern, und die Stückpatronen dauerhafter zu machen, werden sie bei der österreichischen Artillerie mit einer Art von dünnem Kleister aus ¼ Kanne Rockenmehl, 1¾ Loth rothem Bolus, 7/16 Loth Coloquint und 5 Loth Wermuth überbürstet, und wenn sie getrocknet sind, mit einem Firniß aus 1 Kanne Leinöl (1,88 Pfund), ¾ Loth Kienöl, 3 Loth Bleiglätte, 2½ Pfund Bleiweiß überstrichen.

Nach Plümicke (Handb. f. die königl. preuß. Artillerie, 8. Berlin 1820.) können 5 Mann in 10 Arbeitsstunden 500 24pfündige, 600 12pfündige, 800 6pfündige oder 1000 3pfündige Beutel zuschneiden, die in derselben Zeit durch 20 Mann

genäht werden. Dieselbe Zahl Arbeiter füllen in einem Tage
400 Stückpatronen für 24pfd. und 12pfd. Kanonen,
600 — — 6pfd. Kanonen und 25pfd. Haubitzen,
800 — — 3pfd. — — 10pfd. —
1000 — — 7pfd. Haubitzen.

An Materialien werden zu 1000 Schuß erfordert:

Kaliber der Geschütze.	Pulver. Pfd.	Flanell. Berl. Ellen.	Seide. Pfd.	Bindfaden. Pfd.
24pfd. Kan.	9	300	$2^{11}/_{32}$	$13^{3}/_{4}$
	5	230	$1^{15}/_{32}$	$13^{3}/_{4}$
12pfd. —	5	215	$1^{1}/_{4}$	$11^{1}/_{4}$
	4	250	$1^{1}/_{2}$	$11^{1}/_{2}$
6pfd. —	$2^{1}/_{4}$	180	$1^{15}/_{32}$	10
3pfd. —	1	125	$1^{5}/_{32}$	9
25pfd. Haub.	$2^{1}/_{2}$	145	$1^{5}/_{16}$	$2^{1}/_{2}$
10pfd. —	$1^{1}/_{2}$	110	$1^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{2}$
	1	100	$^{15}/_{16}$	$2^{1}/_{2}$
7pfd. —	$1^{1}/_{2}$	110	$1^{5}/_{16}$	$2^{1}/_{2}$
	$^{3}/_{4}$	75	$^{25}/_{32}$	$2^{1}/_{2}$
	$^{1}/_{2}$	60	$^{15}/_{32}$	$2^{1}/_{2}$

Cartuschbüchse (Gargoussier) von Holz oder weißem Blech und mit einem Deckel versehen, dient auf den Festungsbatterien, die Ladungen der Geschütze aus der Pulverkammer nach der Batterie zu tragen, damit sie unterwegs nicht entzündet werden kann. Auf den Kriegsschiffen, wo diese Büchsen ebenfalls im Gebrauch sind, werden sie **Cartuskoker** genannt.

Catapulte, ein Schießgerüste der Alten, um drei Ellen lange balkenähnliche Pfeile mit großer Gewalt auf eine Entfernung von 300 und mehr Schritten fortzutreiben. Es soll zur Zeit des ältern **Dionys** in Syrakus zuerst erfunden worden seyn und erregte Anfangs großes Erstaunen, wenn geharnischte Krieger damit durchschossen und an einen Baum, hölzerne Pfoste, oder die Erde angenagelt wurden. **Plutarch** erzählt, daß **Archidamas** bei Erblickung eines solchen, aus Sicilien gebrachten Pfeiles gesagt habe: „Nun ist Tapferkeit Nichts!" Diese **Catapulte** war eine Art ungeheuren Armbrustes mit einem stählernen Bogen, dessen Sehne mit einer starken Schraube aufgezogen, den in die Rinne gelegten Pfeil durch das Losdrücken des Hakens mit der größten Heftigkeit abschoß. Um die Zeiten des **August** fing sich jedoch der Name Catapulte zu verlieren an, man nannte das Schießzeug gewöhnlich **Balliste**, während man diese Manganam hieß, wie schon oben, Art. **Balliste**, gesagt worden. **Polybius** jedoch gibt der Maschine stets die gehörige Benennung, und unterscheidet sie von den Steinschleudern (petrariis machinis) oder **Ballisten**. Dasselbe geschieht auch von

Vitruv, Tacitus und Seneca. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß eine und dieselbe Vorrichtung zum Abschießen großer Pfeile und zum Steinwerfen diente, wenn der Arm des Schleuderkastens hinten an die Rinne schlug, worin der Pfeil lag, oder daß man das Wort Balliste im kollektiven Sinne gebrauchte, so wie gegenwärtig die Benennung Geschütz, worunter alle besondern Gattungen desselben verstanden werden. Cäsar, der selbst Kriegsmann war, sagt, daß die Römer bei der Belagerung von Marseille ihre Verschanzungen oder Schirme aus Bretern durch Luftziegel und Leimen gegen das Feuer geschützt und mit Matten bedeckt haben, damit weder die von den Schießzeugen (tormentis) kommenden Pfeile durch die Breter dringen, noch die von den Catapulten geworfenen Steine die gemauerte Wand einwerfen könnten.

Cererium, ein gleichzeitig von Klaproth und Berzelius entdecktes Metall, dessen Oxyd man in einem rosenfarbnen oder rothbraunen Fossil (dem Ecrerit), einer schwedischen Kupfergrube findet, und das in 100 Theilen aus 68,59 Oxyd, 18 Kieselerde, 2 Eisenoxyd, 1,25 Kalk und 9,6 Wasser und Kohlensäure enthält. Wird das Fossil kalcinirt, pulverisirt und in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung aber durch reines Kali neutralisirt; so läßt sich das Cererium-Oxyd durch weinsaures Kali niederschlagen, wo man es gut auswaschen und nachher kalciniren muß, wo es zimmtbraun erscheint. Es ist jedoch nur selten gelungen, das Metall selbst in sehr geringer Menge zu erhalten, das grau-weiß, von blättrigem Gefüge, spröder und härter ist, als reines Gußeisen.

Chemie ist zwar schon oben, im I. Theil, nach ihrem Wesen und Grundsätzen erläutert worden, hat jedoch seit jener Zeit, wo an die Stelle des ältern phlogistischen Systems Stahls die antiphlogistische Theorie Lavoisiers trat — der zur Schande seiner Zeit 1794 im 51sten Jahre den Wissenschaften durch die Guillotine entrissen ward — einer wesentlichen Veränderung unterlegen. Sie ward durch die verdienstvollen Bemühungen Schweiggers, Volta's, Davy's, Berzelius, Pfaffs Brugnatelli's, Nicholsons, Ritters, Berthollets, Daltons u. a. auf eine fast unglaubliche Weise erweitert und ausgebreitet; die zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts noch unzerlegten Stoffe sind seitdem in ihre Bestandtheile geschieden und genauer untersucht, andere neue Stoffe sind entdeckt worden; man hat in vielen Substanzen metallische Grundlagen aufgefunden und dadurch die Zahl der 21 Metalle auf 42 erhoben. Neben dem imponderabeln Wärme- und Lichtstoff, die sich nicht in einen bestimmten Raum bringen lassen, hat man die schon im I. Theil S. 192. angegebenen chemisch einfachen, nicht metal-

lischen Grundstoffe in drei Paare unterschieden: 1) gasförmige, Wasserstoff und Stickstoff; 2) unschmelzbare, feuerbeständige, Kohle und Boron; und 3) schmelzbare und flüchtige, Schwefel und Phosphor. Von allen 52 ponderablen Grundstoffen sind viere — wegen ihrer starken Affinität für die übrigen 48, und ihrer außerordentlichen Einwirkung auf sie — dem Chemiker merkwürdig: die Jodine, die Fluorine, der Sauerstoff und die Chlorine (die ehemalige oxydirte Salzsäure der frühern Scheidekünstler). Die letztere ist auch dem Artilleristen besonders interessant durch die ungeheure Kraft, welche ihr einwohnt; so wie durch die mögliche Verstärkung des Schießpulvers und die Erzeugung eines Knallpulvers, das neuerdings als sicheres Zündmittel vorgeschlagen worden. Die romantische Theorie Lavoisiers ist durch eine naturgemäßere Ansicht der Wärme und des Verbrennungsprozesses verdrängt worden (s. beide Worte); man hat endlich die elektrisch-magnetische Materie, in so fern sie in Bewegung ist und die verschiedenen Körper durchströmt, unter die Zahl der chemischen Kräfte aufgenommen, welche verschiedene Stoffe verbinden, oder — wenn sie schon verbunden sind, trennen können; die, ohne ihnen etwas Wägbares zuzusetzen oder zu entziehen, ihnen dennoch momentan die Eigenschaft mittheilen, mit großer Kraft auf andere materielle Stoffe zu wirken. Die erste in die Augen fallende Wirkung ist das wechselseitige Anziehen und Abstoßen elektrischer Stoffe, wodurch sie fähig werden, sich mit andern Stoffen zu verbinden, oder sie wieder zu verlassen und eine andere Zusammensetzung zu bilden. Die ältern Physiker theilten unrichtig alle Körper in elektrische und nicht-elektrische; denn jeder Stoff kann durch Reiben dahin gebracht werden, Zeichen elektrischer Kraft von sich zu geben. Zweckmäßiger erscheint die Eintheilung der Körper in Leiter und Nichtleiter der elektrischen Flüssigkeit. Jenes sind, nach Singer, 1) Kupfer; 2) Silber; 3) Gold; 4) Eisen; 5) Zinn; 6) Blei; 7) Zink; 8) Platina; 9) Kohle; 10) Graphit; 11) starke Säuren; 12) Ruß und Lampenschwarz; 13) Metallerz; 14) Metalloxyde; 15) verdünnte Säuren; 16) salzige Auflösungen; 17) animalische Flüssigkeiten; 18) Seewasser; 19) Wasser; 20) Eis und Schnee über 0; 21) lebende Vegetabilien; 22) lebende thierische Körper; 23) die Flamme; 24) der Rauch; 25) Dunst; 26) Salze; 27) verdünnte Luft; 28) trockene Erden; 29) derbe Fossilien. Hier ist das Leitungsvermögen der Metalle in dem Verhältnisse von 3,000,000:1 größer, als das des Wassers. Nicht-leitende Körper sind: 1) Schellack; 2) Bernstein; 3) Harze; 4) Schwefel; 5) Wachs; 6) Asphalt; 7) Glas und verglaste Körper, mit Einschluß des Diamants und der Krystalle; 8) rohe Seide, 9) gebleichte Seide; 10) gefärbte Seide; 11) Wolle, Haare und

Federn; 12) trockne Gase; 13) trockenes Papier, Pergament und Leder; 14) gedörrtes Holz und trockene Pflanzen; 15) Porcellan; 16) Marmor; 17) nicht metallische Fossilien; 18) Kampher; 19) elastisch Harz; 20) Lycopodium; 21) trockene Kreide und Kalk; 22) Phosphor; 23) Eis unter 0; 24) Oele; 25) trockene metallische Oxyde, mit den geschmolzenen alkalinischen Hydraten. Auch an sich leitende Körper verlieren durch Krystallisiren diese Eigenschaft: so der Kohlenstoff als Diamant; Wasser und Eis; Glas klar gestoßen und in Tafeln ꝛc.

Es gibt verschiedene Mittel, in einem Körper die Elektricität hervorzubringen: 1) das Reiben mit andern Körpern; 2) das Schmelzen einiger brennbarer Stoffe, wie des Schwefels; 3) das Verdunsten flüssiger Substanzen; 4) die Entbindung der Gasarten; 5) das Zerreißen irgend eines festen Körpers; 6) eine Veränderung der Temperatur, die sich besonders am Tourmalin, jedoch auch am siberischen und brasilischen Topas, am Boracit, prismatischen Zeolit und am Galmei zeigt; endlich 7) die gegenseitige Berührung heterogener Körper, als Kupfer oder Silber und Zink, Kupfer und Schwefel, Metallplatten und krystallisirte Säuren.

Der elektrische Zustand der verschiedenen Substanzen ist nach der Meinung bei Weitem der meisten Naturforscher entweder gleichartig oder ungleichartig; sie unterscheiden sich durch die Benennung: positive oder Glas-Elektricität, und negative oder Harz-Elektricität, „die einander gegenseitig anziehen, wenn sie unähnlich sind, im Gegensatze aber sich von einander entfernen.“ Davy's Untersuchungen haben so gut als erwiesen, daß zwei Substanzen, welche in chemische Verbindung treten wollen, zuerst eine entgegengesetzte Elektricität annehmen, deren Stärke beiderseits bis zu dem Momente ihrer Verbindung wächst, wo alsdann die Neutralisirung beider Elektricitäten, verbunden mit Erhöhung der Temperatur, eintritt. Demzufolge würde man die wechselseitige Anziehung und Vereinigung der Substanzen nicht als eine Wirkung chemischer Wahlverwandtschaften betrachten müssen, sondern als durch entgegengesetzte elektrische Kräfte hervorgebracht, um sich mit einander auszugleichen. Andere chemische Wirkungen der elektrischen Materie sind: das Schmelzen, Glühen, Verbrennen und Oxydiren der Metalle; die Entzündung brennbarer Körper; die Trennung der Säuren und Alkalien; das Zersetzen des Alkohols, des Aethers, der Oele, des Wassers, und die Herstellung des letztern durch die Verbindung des Sauer- und Wasserstoffgases. Diese Wirkungen sind bekannt; so wie die gewaltigen mechanischen Kraftäußerungen des elektrischen Fluidums, wenn es dichte und feste Körper durchbohrt und zersplittert, Flaschen und Glasröhren zersprengt, und

die Trümmer der zerstörten Körper umherwirft; andere Erfolge liegen noch verborgen, bis es der forschenden Naturlehre gelingt, auch sie an das Licht hervorzuziehen.

Chlorine, ehemals oxydirte Salzsäure (s. oben im I. und II. Theile Gas Nro. 16 und Salzsäure), die aber nach des Engländer Davy's genauen und wiederholten Untersuchungen weder Sauerstoff noch Salzsäure enthält, und daher als eine einfache Substanz den Namen Chlorine, wegen ihrer gelbgrünen Farbe, erhielt. Sie erzeugt sich gasförmig durch eine Mischung von 3 Küchensalz und 1 schwarzen Manganoxyd mit 2 Schwefelsäure, wird durch einen starken Druck in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt, und hat eine spezifische Schwere von 2,4733; ihre übrigen Eigenschaften sind Art. Salzsäure, S. 125, angegeben. Phosphor, die leicht oxydirbaren Metalle, und Pulver von trockner Buchenkohle entzünden sich in diesem Gas, das bei 10° R. Wärme bis zu 1¼ seines Volumens vom Wasser eingesogen wird, durch größere Wärme aber wieder daraus entweicht. Kali, Natron, Kalk, Strontian, Baryt, Zink, Quecksilber, Zinn, Blei, vielleicht auch Silber, Antimon und Gold scheinen mehr Anneigung zur Chlorine zu haben, als zu dem Sauerstoff; sie bilden mit ihr heftig detonirende Salze, von denen das erstere unter dem unpassenden Namen: muriatisches Pulver, mit Schwefel und Kohlen zusammengerieben, zu Zündhütchen oder Perkussions-Schlagröhren angewendet wird; die Verbindung mit Kalk gibt Tennants Bleichpulver; mit allen übrigen einfachen Stoffen finden ebenfalls Verbindungen der Chlorine statt, die sauer, salzig oder basisch erscheinen, und Chloriden heißen. Mit dem Sauerstoffe kennt man eine vierfache Verbindung, zwei davon erscheinen als ein grüngelbes und als ein hochgelbes Gas, die dritte und vierte aber lassen sich nicht anders, als in Vereinigung mit Wasser darstellen. Sie bilden mit den verschiedenen Grundlagen die chlorinsauren Salze (oben II. Thl. S. 125). Mit dem Kohlenstoff (Oel bildendem Gas) finden drei Zusammensetzungen statt, die Faraday zuerst untersucht hat; zwei sind feste, krystallisirte, im Wasser nicht auflösliche Körper, die dritte aber eine ungefärbte, klare Flüssigkeit. Mit dem Wasserstoff erzeugt die Zusammensetzung der Chlorine (in einem gläsernen Gefäße am Tageslichte) Hydrochlorin- oder Salzsäure w. u. i.; setzt man aber die Mischung dem Sonnenlichte aus, so geschieht die Verbindung durch eine Explosion. Noch heftiger aber ist die letztere, wenn man Chlorine mit einer Auflösung von salpetersaurem oder salzsaurem Ammonium zu einem Stickstoffchlorid verbindet, das als eine gelbe Flüssigkeit von ölichtem Aussehen und sehr widrigem Geruch erscheint, und 1,653 spezi-

fische Schwere hat. Die ungeheure Heftigkeit, womit dieses Chlorid verpufft, und womit es alle Gefäße zersprengt, räth zur äußersten Vorsicht bei Anstellung der Versuche mit demselben, wo auch der Chemiker Davy schwer verwundet ward. Mit dem Stickstoff-Chlorid in Berührung gebracht, erzeugten folgende Substanzen eine Explosion: Ambra, Ammoniumflüssigkeit, Bernsteinöl, Bleiseife, Kampheröl, Coutschouc, geschmolzenes Kali, Kupferseife, Leinöl, Manganseife, Myrrhe, Naphtha, geschwefeltes Oel, Olivenöl, Orangenschalenöl, Palmöl, Phosphor, Phosphorkampher, Phosphorkalk, Queckſilberseife, Schwefelwasserstoff mit dem Maximum des Schwefels, Silberseife, Steinöl, Stickstoffdeutoxyd, Theeröl, Terpenthinöl, Wallfischthran. Dieses Verpuffen geschieht mit solcher Gewalt, daß die Klinge eines Federmessers in kleinen Stücken umher geschleudert ward, als man mit einem Stückchen Phosphor an der Spitze des Messers ein kleines Kügelchen Stickstoffchlorid berührte, das in einem Platinalöffel lag. Eben so geschieht mit der Jodine die Verbindung unter heftigem Detoniren und Entwickelung von Wärme, man bekommt ein pomeranzenfarbenes Jodinchlorid, das sehr flüchtig ist und an der Luft zerfließt.

Chlorinsaures Kali, oder **Chlorkali** (Chlorate de potasse), der Hauptbestandtheil des Knallpulvers zur Perkussionszündung (Chlorinpulvers) wird erhalten, indem man in einem Glaskolben 3 Theile Kochsalz, 1 Braunstein mit 2 Theilen koncentrirter, mit 1 Theil Wasser verdünnter Schwefelsäure übergießt, so daß diese Mischung nicht über $^1/_3$ des Kolbens anfüllt; nachdem der Kolben mit einem Helm bedeckt worden, setzt man an letztern einen $^1/_2$'' weiten, gegen 2' langen gläsernen Schnabel, der in eine hohe Vorlage mit einer Pottaschenlauge 1,22 spezifischem Gewicht oder mit einer Lösung von $^4/_5$ Theilen basisch kohlensaurem Kali in 6 Theilen Wasser reicht. Wenn das entwickelte Chloringas übergegangen ist und die alkalinische Lauge sich gesättigt hat, wird die Vorlage von dem Kolben hinweggenommen, und nach 24stündigem Abkühlen die überschüssige Lauge von den entstandenen Krystallen abgegossen, die glänzende, weiße, hexaedrische Täfelchen bilden, und die man zwischen Löschpapier abtrocknet. Die übrige Flüssigkeit wird bis zur Hälfte abgeraucht u. s. f., bis sich keine Krystalle mehr bilden. Von diesen lösen 16 Theile Wasser von 60° Fahrenh. 1 Theil, kochendes Wasser aber $2^1/_2$ Theil auf. Wenn letzteres geschehen, wird die Lauge heiß filtrirt und zum zweitenmale, wie vorher, krystallisirt. Dieses Salz ist luftbeständig; leuchtet, wenn man es im Dunkeln reibt, entzündet sich jedoch nur, wenn es mit brennbaren Körpern, als Schwefel oder Phosphor, zusammengebracht wird. Sein Geschmack ist kühlend, dem Salpeter ähnlich, und unangenehm. Mit

einem sehr geringen Antheil Schwefel gerieben, läßt es ein kurz auf einander folgendes Knallen, den Peitschen ähnlich, hören; durch einen Stoß oder Schlag aber detonirt es mit großer Heftigkeit, die unter Anderm daraus erhellt: daß eine ohne Pulverladung in eine Büchse geschobene gepflasterte Kugel durch die Explosion eines bloßen Zündhütchens bis einige Fuß vor die Mündung des Rohres hinausgestoßen ward. Das Salz detonirt auch, wenn ihm Schwefelsäure oder Phosphor zugesetzt wird; ja, die Entzündung ist sogar von sich selbst erfolgt, wenn man das Salz mit Schwefel oder einer ähnlichen brennbaren Substanz vermischt, aufbewahrt hat.

Chlorinsaures Natron (Chlorate de soude), wird eben so hervorgebracht, wie das chlorinsaure Kali, ist aber noch weit entzündlicher und dabei so leicht auflöslich, daß kaltes Wasser ⅓ desselben auflöst, und es von sich selbst an der Luft zerfällt. Wurzer entdeckte die knallende Eigenschaft dieses Salzes zuerst; es hat jedoch für den Kriegsgebrauch keinen Nutzen.

Chlorinpulver (unrichtig muriatisches Pulver) ist diejenige Mischung aus Chlorkali, Schwefel und Kohlen, die zuerst von Berthollet erfunden und von de Bouillon als eine stärkere Art Schießpulver bereitet ward, wobei jedoch die Pulvermühle zu Essonne zweimal, 1788 und 1820, in die Luft flog, und Riffaults, Royers, Fallots, Welters mühsame Untersuchungen die große Gefahr der Verfertigung zeigten. Man war daher unablässig bemüht, durch Veränderung der Bestandtheile oder des Mischungsverhältnisses jene Gefahr wenigstens zu verringern, wenn nicht ganz hinwegzuschaffen. Die verschiedenen, zu diesem Zweck angewandten Substanzen sind in Gewichtstheilen:

Nro.	Chlorkali.	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	Fein geraspeltes Faulbaumholz.	Lycopodium.	Zinnober.	Schwefel-Antimon.	Pulver.
I.	13,5	7,5	4,5	—	2,25	2,25	—	—	—
II.	18	7	6	—	—	2,5	—	—	—
III.	25	—	3	2,5	—	—	—	—	—
IV.	16	—	6	4	—	—	—	—	—
V.	15	—	6	3	—	—	—	—	—
VI.	16	—	1	1	—	—	—	—	—
VII.	15	—	—	—	—	—	—	—	Mehlpulver.
VIII.	18	—	3	3	—	—	—	—	10
IX.	25	—	5	—	—	2½	—	—	—
X.	12	6⅔	4	2	—	2	—	—	—
XI.	16	—	—	—	—	—	2	6	—
XII.	15	—	—	—	—	—	—	4	—
XIII.	16	—	—	—	—	—	—	2,5	—
XIV.	15	—	—	0,5	—	—	Opperment.	—	—
XV.	10	—	—	—	—	—	3	—	—
XVI.	10	—	—	1	—	—	3	—	—
XVII.	15	—	—	3	—	—	—	—	—
XVIII.	12	—	—	—	—	—	—	—	—
XIX.	5,25	—	—	—	—	—	—	—	Jagd 0.3
XX.	16	—	6	1 oder so viel zum Färben nöthig ist.					10

Auch die von Wurzern versuchte Mischung aus Chlorin-Natron mit ⅓ Schwefel hat dieselben Eigenschaften, ist jedoch so höchst entzündbar, daß es durch bloßes Reiben verpufft und sich daher in größern Mengen nicht mit brennbaren Substanzen verbinden läßt. In Rücksicht der Anwendbarkeit der übrigen Mischungen zur Perkussionszündung bemerkt Hr. Capit. v. Metsch, daß Nro. I, II und X sehr viel Schleim ansetzen, auch wohl unverbranntes Lycopodium zurückbleibt; bei Nro. V, VI und VII

fand dieß zwar nicht statt, sie waren jedoch weniger entzündbar, und erforderten bei dem Geschütz einen ziemlich starken Schlag, welches noch mehr bei Nro. XVII der Fall ist, das die Geschützladungen nur selten entzündete. Nro. IX, XI—XIV erschienen zweckmäßiger, nur ist die Explosionskraft von XII so groß, daß die zerrissenen Stücke des kupfernen Zündhütchens weit umher geschleudert werden; Nro. XIII und XIV sind wegen des hohen Preises und der Seltenheit des Goldschwefels, XV und XVI aber wegen ihrer schädlichen arsenikalischen Dämpfe bei dem Geschütz nicht anwendbar. Nro. III, IV, VIII, XVIII—XX sind dieses vollständig: sie entzünden sich durch einen mäßigen Schlag, geben einen unbedeutenden trockenen Anflug und haben bei den Versuchen die Stückpatronen, ohne vorheriges Anstechen derselben, mit dem scharfen Durchschlag allezeit gezündet; so auch bei dem kleinen Gewehre haben selbst die unabgebissenen Patronen durch die mit diesem Pulver gefüllten Zündhütchen Feuer bekommen. Unter allen Knallpulvern (w. n. i.) scheint das Chlorinkali enthaltende wohl für den Kriegsgebrauch am zweckmäßigsten zu seyn, weil

1) dasselbe zwar eine hinreichende Zündkraft besitzt, um seine Bestimmung zu erfüllen, doch nicht so höchst empfindlich und dadurch gefahrbringend ist, wie andere Mischungen, deren Explosion schon durch Rütteln, oder durch eine geringe Reibung herbeigeführt wird, wodurch die Bereitung des Pulvers höchst schwierig und sein Transport beinahe unmöglich wird; denn für sich allein ist das Chlorkali nicht entzündlich, sondern wird es erst durch die Verbindung mit brennbaren Körpern, daher ist seine Bearbeitung im Laboratorium ungleich weniger gefährlich, als die anderer ähnlicher Zusammensetzungen.

2) Nur durch einen Schlag entzündet, äußert dieses Chlorinpulver eine große Gewalt; außerdem verpufft es leicht und mit geringer Kraft, und bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt keiner der einfachen brennbaren Körper, mit Ausnahme des Phosphors, das Chlorgas.

3) Die vorläufige Erzeugung des Chlorkali's erfordert keine tiefen chemischen Kenntnisse, und läßt sich, wie die nachherige Zusammensetzung des Knallpulvers, bei angemessener Vorsicht mit ziemlicher Sicherheit bewirken.

4) Die zu ersterer nöthigen Substanzen: Kochsalz, Schwefelsäure, Braunstein und Kali, sind überall in hinreichender Menge und ohne zu großem Aufwand zu erlangen; es kann daher nie ein Mangel dieses Knallpulvers bei der Armee entstehen, dessen Einführung als Zündmittel bei dem Geschütz vielmehr unter Umständen eine Ersparniß bewirken würde.

5) Das Chlorinpulver entwickelt bei seiner Entzündung keine für die Gesundheit des Soldaten nachtheiligen Dämpfe; es

kann deßhalb selbst in verschlossenen Kasematten ohne Bedenken angewendet werden. Endlich

6) lassen sich sowohl die daraus verfertigten Zündhütchen und Schlagröhrchen, als auch das lose Chlorinpulver selbst, ohne Nachtheil ihrer Güte, mehrere Jahre aufbewahren. Mit der Mischung Nro. 3 gefüllte Zündhütchen thaten ihren Dienst vollständig, nachdem sie vier Tage in einem feuchten Keller gelegen hatten, in welchem das Fischbein-Hygrometer binnen ¾ Stunden von 68 auf 85° stieg, daß deßhalb nichts darinnen aufbewahrt werden konnte, und wo das Kupfer sich mit Grünspan überzogen hatte. Selbst nach sechzehntägiger Aufbewahrung in demselben feuchten Keller, wo die Zündhütchen durchaus naß geworden und mit Grünspan überzogen waren, zündeten 11 von 20; während von 30 gewöhnlichen Schlagröhren, zu gleicher Zeit und eben so lange in dem nämlichen Keller aufbewahrt, nur sieben mit einem Zündlichte zum Brennen gebracht werden konnten, und zwar bloß eines augenblicklich, die übrigen aber nach einem Zwischenraume von 8 bis 26 Sekunden. Schlagröhren mit demselben Knallpulver, die 16 Tage im feuchten Keller gelegen hatten, wurden nachher zufällig 3 Monat im Trocknen aufbewahrt und entzündeten beim Gebrauch die Geschützladung augenblicklich. Beweises genug, daß durch das Liegen in einem Raume von nur mittelmäßiger Trockenheit das Knallpulver nicht für seine Bestimmung unbrauchbar wird!

Bei allen hier erwähnten wesentlichen Vortheilen des Chlorinpulvers wird ihm doch — und nicht mit Unrecht! — Schuld gegeben, daß es beim Verbrennen das Eisen stark und schnell oxydirt. Dieser Nachtheil würde jedoch nur bei dem eisernen Geschütze und bei dem kleinen Gewehr stattfinden; für letzteres scheint jedoch — wenigstens für das der Linien-Infanterie und der Reiterei, die Perkussionszündung nicht geeignet, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Es ist jetzt noch übrig, die Verfertigung des Chlorinpulvers und die Anwendung desselben auseinander zu setzen. Die Vorsicht erfordert hier, die Krystalle des Chlorkali's zuerst auf einem Abreibebret mit einem hölzernen Läufer, mit nicht zu starkem Aufdrücken des letztern, zu feinem Pulver zu reiben; worauf dasselbe auch mit der Kohle und dem Schwefel, erst einzeln, dann beide zusammen geschieht. Zuletzt werden sie vermittelst eines hölzernen Spatels dem, durch Wasser zu einem dünnen Teige gemachten Chlorkali beigemischt, bis dieser durch die Gleichförmigkeit der Farbe die vollkommene Mischung der drei Bestandtheile anzeigt. Nach Berzelius (Lehrbuch der Chemie 2. Bd.; 2. Abth. S. 478. der Uebers. von Wöhler. Dresden 1826) 10 Theile Jagdpulver auszulaugen und den Rückstand, als dünnen Teig, mit 5¼ Theilen Chlorkali zu vermischen,

Digitized by Google

erscheint etwas zu umständlich; leichter ist es, Schwefel und Kohlen auf einer Pulvermühle kleinen zu lassen, und dann in der gehörigen Menge mit dem Chlorkali auf die erwähnte Weise zu vermischen. Es ist wohl auch ein Zusatz von arabischem Gummi, Tragant oder Eiweiß vorgeschlagen worden; allein diese Mittel sichern keineswegs gegen zufällige Explosionen, und verringern dennoch die Kraft des Chlorinpulvers ungemein. Mit letzterm werden die Scheiben zu den für das Geschütz bestimmten Zündhütchen (die Zündplatten) dergestalt geformt, daß man die teigartige Masse in die 0,34'' weiten, 0,10'' tiefen Löcher einer, 0,4'' starken Messingtafel damit anfüllt, alsdann aber auf die umgedrehte Tafel gelinde mit einem hölzernen Hammer geschlagen, damit die kleinen Scheiben Zündsatz herausfallen und vermittelst eines, unten ein wenig vertieften hölzernen Stempels in die mit nachstehendem Kitt ausgestrichenen Zündhütchen eingesetzt werden kann:

1 Theil Mastix in 6 Theilen Alkohol aufgelöst, und
2 Theile Hausenblase in 16 Theilen Alkohol, worin vorher
½ Theil Ammoniak durch Reiben zergangen sind; beides warm mit einander vermischt. Die fertigen Hütchen werden inwendig auf dem noch feuchten Satz mit einem ausgehauenen Papierblättchen belegt, 8 — 10 Stunden im Schatten, oder bei sehr mäßiger Wärme getrocknet und zuletzt mit einem Firniß von
1 Loth Benzoe und 1 Loth Sandarach, in gelinder Wärme durch 6 Loth Alkohol gelöst, inwendig ausgestrichen.

Die Zündhütchen für das kleine Gewehr werden auf dieselbe Weise verfertigt, daß man den Zündsatz mit ein wenig Gummiwasser anfeuchtet, und nachher die Zündhütchen damit inwendig anstreicht, worauf sie im Schatten, bei gelinder Wärme getrocknet und zum Gebrauch aufgehoben werden.

2) Die Anwendung des Chlorinpulvers zu Schlagröhren für das Geschütz unterscheidet sich von der eben beschriebenen durch das Körnen des Pulvers, das nach gehöriger Mischung der Bestandtheile vermittelst eines feinen Siebes, wie bei dem gewöhnlichen Schießpulver geschieht, weil dadurch ein schnelleres Trocknen des Satzes erlangt, und das Einfüllen in die Schlagröhrchen erleichtert wird. Die Verfertigung derselben findet sich übrigens unter dem Artikel (Perkussionszündung), und scheinen sie, nach der von Metsch angestellten Vergleichung, mehr Sicherheit der Zündung zu gewähren, als die Zündhütchen, von denen bei den Versuchen 1043 zu 938 Schüssen erfordert wurden. (S. Versagen.)

3) Zu Verstärkung des Treibesatzes der Brandraketen ward bis jetzt das Chlorkali nur in England angewendet, obwohl ohne Grund, sobald es nicht darauf ankommt, eine übermäßige und ungewöhnliche Flugweite zu erreichen. Zweckmäßiger könnte

es vielleicht seyn, dem Schlagpulver der Rakete, oder der Sprengladung einer kleinen, auf sie befestigten Granate oder gegossenen Brandbüchse einen Antheil Chlorkali beizumischen, um ihre Explosionskraft zu erhöhen. Düpin, dem es wohl an praktischer Kenntniß der Feuerwerkskunst fehlte, hat hierüber nichts Bestimmtes ausmitteln können; offenbar wird dadurch die Verfertigung der Brandraketen gefährlicher gemacht, und die Anwendung der Wasserpresse oder einer ähnlichen Maschine zu dem Schlagen der Raketen bedingt. Ein nicht geringerer Nachtheil ist die Wahrscheinlichkeit des häufigen Springens dieser Raketen auf dem Bocke, wodurch sie ihre Wirkung verfehlen und der Bedienungsmannschaft Gefahr bringen; jedoch wird die letztere durch die metallenen oder eisernen Schießröhren verringert, in denen man gewöhnlich die Raketen zündet. Jeder Zusatz von Chlorinpulver ist schon für sich selbst bei einem raschen Raketensatz entbehrlich, da schon dieser allein eine hinreichende, jeder vernünftigen Absicht entsprechende, Flugweite gewährt.

Noch eine mögliche und vortheilhafte Anwendung des Chlorinpulvers könnte vielleicht bei dem Minenkriege stattfinden: Einmal, als Zündung bei Vertheidigungsminen, um durch eine, 8 bis 12 Fuß hoch auf eine konkave Zündscheibe von Gußeisen herabfallende dreipfündige Kugel das, auf jener liegende Knallpulver und mit diesem, die Ladung in Brand zu setzen; und zweitens, zu Erlangung einer stärkeren Wirkung mit verhältnißmäßig kleineren Ladungen, wenn es gelingt, größere Massen Chlorinpulver gefahrlos zu bereiten, und durch Vermischung eines Theiles derselben mit gewöhnlichem Pulver eine um das Drei- oder Vierfache gesteigerte Kraft hervorzubringen. Wenn es überhaupt, nach der Erfahrung nöthig ist, den Räumen für die Minenladungen den doppelten Inhalt der Pulvermassen zu geben, würde es allerdings vortheilhaft seyn, das Volumen derselben ohne Verringerung der Kraft verkleinern zu können. Nur eine fortgesetzte Reihe genauer Versuche kann jedoch über diesen Gegenstand Licht verbreiten.

Chlorkali und Chlorit ist ein eisenhaltiges Fossil, das aus kleinen glänzenden Körnern oder Flittern besteht, und sich mit dem bloßen Finger zerdrücken läßt. Man findet vier verschiedene Gattungen desselben, die jedoch durch die Menge ihrer Bestandtheile ganz von einander unterschiedene Arten machen. Sie enthalten:

	Eisenoxyd.	Kali.	Talkerde.	Kalkerde.	Alaunerde.
1) Gemeiner Chlorit	43	2	8	26	18,5
2) Blättriger Chlorit	9,7	—	29,9	35	18
			Kalkerde.		
3) Erdiger Chlorit	5	17,5	1,5	50	26
			Talkerde.		
4) Schiefriger Chlorit	12,9	44,7	1,6	37,5	4,1

Coaks

Coaks, s. Steinkohlen.

Cohäsion ist schon im ersten Theile erläutert worden, daher hier nur noch das Resultat der neuesten Versuche anzuführen. Nach den bekannten Sickingenschen Versuchen steht die Cohäsion der Metalle in folgendem Verhältniß:

Gold	150,955.
Silber	190,771.
Platina	262,361.
Kupfer	304,696.
Eisen	362,927.
	559,880.

Bei den von Georg Rennie angestellten Versuchen wurden 6 Zoll lange Stangen von ¼ Zoll Durchmesser von folgenden Gewichten zerrissen

℔ Avoir du poids.

1) Gehärteter Gußstahl	8391.	7) Geschlagenes Kupfer	2112.
2) Gemeiner Stahl, geschmiedet,	8322.	8) Gegossenes Kupfer	1192.
3) Deutscher Stahl	7977.	9) Vertikal geg. Eisen	1218.
4) Schwedisches Eisen	4504.	10) Horizont. geg. Eisen	1166.
5) Englisches Eisen	3492.	11) Feines Messing	1123.
6) Kanonen-Metall	2273.	12) Gegossenes Zinn	296.
		13) Gegossenes Blei	114.

Nachstehende Gewichte wurden aber erfordert, um kleine Würfel von ¼ Zoll zu zerdrücken:

Gelbes Messing	10304.	Geschlagenes Kupfer	6440.
Gußeisen	9713.	Gegossenes Zinn	966.
Gegossenes Kupfer	7318.	Gegossenes Blei	483.

Bringt man die Versuche des Grafen von Sickingen mit den Woolwicher zusammen, so findet zwischen dem schwedischen und englischen Eisen eine weit größere Differenz statt; nämlich das Verhältniß, wie 549,25 : 348,38. Um eine 1½ Zoll starke Eisenstange zu zerreißen, war ein Gewicht von 43 Tonnen nöthig; die Stange verlängerte sich um 5 Zoll und war an der Zerreißungsstelle so erhitzt, daß sie ein schmerzliches Gefühl in der Hand erregte, wenn man sie anfaßte. Man sehe auch Dauer und Legirung.

Columbium von Hatchett, in einem Mineral aus Massachusetts, als eine weiße Substanz entdeckt, welche bei einer metallischen Basis die Eigenschaften einer Säure zeigt. Die von Dr. Wollaston angestellten Untersuchungen haben jene als das Oxyd des Tantalums erwiesen, das Eckeberg in Schweden zuerst aufgefunden hat, und das nach Berzelius aus 100 Metall und 5,488 Sauerstoff besteht. Nur durch eine heftige Hitze

und mit Kohlenpulver vermischt läßt sich das Metall in kleinen Körnern von dunkelgrauer Farbe reduciren, die das Glas ritzen und leicht zerrieben werden können, auf die aber Salpeter- und Salzsäure ohne Wirkung sind.

Comminges waren große Mörser, die 18 Zoll Mündungsdurchmesser hatten und ihren Namen von einem sehr großen Generaladjutanten Ludwigs XIV erhielten; denn als dem König die neugegossenen Mörser gezeigt wurden, sagte er: „das sind ja Commingen!“ Die beiden letzten Mörser dieser Art, die sich 1782 nebst 3000 Bomben noch in Metz befanden, wurden während der Revolution umgegossen.

Contre-Batterien sind bei einer Belagerung diejenigen Geschützstellungen, welche man einer feindlichen Batterie, insonderheit den Flanken entgegensetzt, um ihr Feuer zum Schweigen zu bringen, und dadurch den künftigen Sturm zu begünstigen. Sie haben, bei einem trockenen Graben, noch die Nebenbestimmung, das Hinwegräumen der Trümmer am Fuße des Wallbruches zu hindern; allein dieser Zweck läßt sich nur dann erreichen, wenn die Contre-Batterie nicht auf dem Kamme des Glacis, sondern im gedeckten Wege selbst liegt. Zweckmäßig angebrachte Casematten unter dem Walle, gegen welche die Bomben des Belagerers nichts ausrichten, können die Erbauung der Contre- und Brech-Batterien außerordentlich erschweren, wo nicht ganz hindern, weil die von dem Sappeur aufgestellten Schanzkörbe immer augenblicklich durch das Geschütz wieder hinweggeblasen werden.

Couteau de chasse, das kurze und gerade Seitengewehr der Jäger, ohne Stichblatt und Korb, das gewöhnlicher unter dem Namen des Hirschfängers bekannt ist.

Coutelas hieß ehemals bei den Franzosen der lange und gerade Pallasch der Reiterei.

Crenaux, Schußspalten, können nur in so fern hier erwähnt werden, als es bisweilen im Felde nothwendig wird, ein vorgefundenes steinernes Gebäude, Vorwerk ꝛc. sogleich zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr, oder auch wohl mit Geschütz einzurichten; denn ihre permanente Anordnung in Caponnieren und Blockhäusern fällt dem Ingenieur und Pionnier anheim. Sie lassen sich auf zweierlei Weise ausführen: mehr breit als hoch, oder schmal und hoch; jedoch unter allen Umständen inwendig weiter als auswendig, damit die anschlagenden Flintenkugeln nicht durch das Abprellen von den schrägen Seitenwänden der Spalten in den innern Raum hinein gewiesen werden. Ihre Breite ist im ersten Falle auswendig 15 Zoll,

inwendig	24	—
die Höhe auswendig	4	—
inwendig	12	—

Im andern Falle wird das, was hier die Breite ist, die Höhe, und umgekehrt, in so weit die Beschaffenheit der Mauer und der vorhandenen Werkzeuge einige Regelmäßigkeit zuläßt.

Cuiraß der schweren Reiter; s. Brustharnisch.

D.

Dämpfe; Dünste sind zwar synonym, werden aber nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch der Artilleristen in so fern unterschieden, als man unter jenen das rauchförmige Residuum des verbrannten Pulvers, unter dem Dunst aber das sich erzeugende, mit so ungeheurem Ausdehnungsvermögen wirkende Pulvergas versteht. Weil jedoch diese Erklärung an sich nicht ganz richtig ist, werden wir auch derselben im Laufe dieses Werkes nicht folgen, sondern die elastische, luftförmige Flüssigkeit mit dem angemessenen Namen Pulvergas belegen. Obgleich nun alle tropfbaren Flüssigkeiten, einer gleichen Temperatur und einem gleichen Druck unterworfen, auch sich gleichförmig ausdehnen, so lange sie in dem Zustande eines luftförmigen Dunstes verharren — wie aus Gay-Lussacs und Daltons Versuchen hervorgeht — haben wir es doch hier bloß mit den Wasserdämpfen zu thun, die man neuerdings auch zu dem Forttreiben geschossener Kugeln angewendet hat. Sie unterscheiden sich von den trocknen Gasarten besonders dadurch, daß die letztern, wenn man den sie enthaltenden Raum allmählich verenget, dem Druck widerstehen und sich durch denselben immer mehr und mehr verdichten, während die Dämpfe durch den Druck keine Vermehrung ihrer Spannkraft erhalten, weil sich die größere Menge, welche keinen Raum mehr findet, durch jenen wieder in die vorige tropfbare Flüssigkeit verwandelt; denn es kann für jeden besondern Wärmegrad nur eine bestimmte Menge Dämpfe in einem gewissen Raume vorhanden seyn. Die Spannkraft beider: der Dämpfe und der trockenen Gasarten bei der Temperatur des kochenden Wassers (80° Reaum. oder 212° Fahrenh.) verhält sich zu der Temperatur des schmelzenden Eises, wie 1,50 : 1 und wie 1,375 : 1. Nach Dr. Young (Natural Philosophy Vol. 2; p. 391.) ist die Ausdehnung der Wasserdämpfe in 10 Millionen Theilchen $= 22f^2 (1 - 0{,}002f)$ und die Abnahme der specifischen Schwere $0{,}0000022f^2 - 0{,}00000000472f^3$; wenn man die Grade des Fahrenheitschen Thermometers über und unter 39 Graden f nennt. Folgende Tafel gibt die Ausdehnung des Wassers nach jener Formel und nach den Erfahrungen Achards, de Lücs, Kirwans und Gilpins bis zu dem Siedepunkt:

Thermomet. Grade.	Spezifische Schwere,	Abnahme derselben, des Wassers.	Ausdehnung,
32	0,99988	0,00012	
79	0,99680	0,00320	0,00321
90	0,99511	0,00489	0,00491
100	0,99313	0,00687	0,00692
102	0,99246	0,00754	0,00760
122	0,98757	0,01243	0,01258
142	0,98199	0,01801	0,01833
162	0,97583	0,02417	0,02481
182	0,96900	0,03100	0,03198
202	0,96145	0,03855	0,04005
212	0,95848	0,04152	0,04333

Im Siedepunkte, d. h. bei derjenigen erhöhten Temperatur, wo das Wasser aus dem tropfen-flüssigen Zustande in den elastisch-flüssigen übergeht, wird das Gleichgewicht zwischen der Anziehungs- und Abstoßungskraft seiner Theilchen völlig aufgehoben, die Zwischenräume der letztern vergrößern sich und mit ihnen das Volumen derselben Menge; ein Würfelzoll Wasser gibt 1694 Würfelzoll Dämpfe. Diese halten unter 212° Fahrenh. oder im Siedepunkte einem atmosphärischen Druck von 30 Par. Zoll Queckſilberhöhe das Gleichgewicht. Es sind viele Versuche über die steigende elastische Kraft der Dämpfe angestellt worden, deren Resultat in Hinsicht der Wasserdämpfe insbesondere folgende Tafel des Physikers Ure in Zollen des Queckſilber-Barometers zeigt:

Temperatur nach Fahrenh.	Druck in Zollen.	Temperatur nach Fahrenh.	Druck in Zollen.	Temperatur nach Fahrenh.	Druck in Zollen.
32°	0,200	255°	67,250	287,2	114,800
212	30,000	257,5	69,800	289	118,200
216,6	33,400	260	72,500	290	120,150
220	35,540	260,4	72,800	292,5	123,100
221,6	36,700	262,8	75,900	294	126,700
225	39,110	264,9	77,900	295,6	130,400
226,3	40,100	265	78,040	296	132,000
230	43,100	267	81,900	297,1	133,900
230,5	45,500	269	84,900	298,8	137,400
234,5	46,800	270	86,300	300	139,700
235	47,220	271,2	88,000	300,6	140,900
238,5	50,300	273,7	91,200	302	144,300
240	51,700	275	93,480	303,8	147,700
242	53,600	275,7	94,600	305	150,560
245	56,340	277,9	97,800	306,8	154,400
245,8	57,100	279,5	101,600	308	157,700
248,5	60,400	280	101,900	310	161,300
250	61,900	281,8	104,400	311,4	164,800
251,6	63,500	283,8	107,700	312	165,500
254,5	66,700	285,2	112,200	312	167,000

Aus dieser steigenden Expansionskraft bei höheren Temperaturen erklärt sich die große Gefahr, wenn in verschlossenen Formen sich Wasser befindet, und geschmolzenes Metall dazu kommt; oder wenn Wasser in erhitztes Oel getropft wird. Auf dieser Kraft beruht die Wirkung der Dampfmaschinen und der Dampfgeschütze; so wie das Kochen und die Erheizung der Zimmer durch Dämpfe. Nach Taylors Beobachtungen, die Barometerhöhe von 30 engl. Zollen dem Druck der Atmosphäre gleichgesetzt, hat man

Temperatur nach Fahrenh.	Druck in franz. Millimetres	=	Druck der Atmosphäre.
212°	762		Einmal
248	1452		Zweimal
266	1961		Zwei und ein Halb.
284	2636		Dreimal
302	3494		Viermal
320	4557		Siebenmal
419,9	7660		Fünfunddreißigmal.

Die letztere Erfahrung ist von Perkins, der zugleich bemerkt, daß bei einem Druck von 100 Atmosphären das Wasser sich um $\frac{1}{100}$ und bei etwa 329fachem Druck um $\frac{5,5}{100}$ zusammenpressen läßt. Der einfache Druck der Atmosphäre soll = 0,000047 des Volumens des zusammengepreßten Wassers seyn.

Dänische Artillerie führt als Feldgeschütz Zwölf-, Sechs- und Dreipfünder, und Haubitzen von 36, 20 und 10 Pfund Gewicht der Granate, das Festungsgeschütz ist; ihre Hauptdimensionen sind:

Kaliber der Kanonen.	Durchmesser der Seele in rheinl. Zollen.	Länge des Rohres ohne Traube.	Metallstärke am Bodenstück.	Durchmesser an den höchsten Bodenfriesen.	Durchmesser am Kopf.	Entfernung des Zapfen-Centrums vom Stoß.	Gewicht des Rohres.
Metallines Geschütz		Kal.	Kal.	Kal.	Kal.	Kal.	Pfd.
18 Pfd.	5,309	22	1,000	3,374	2,621	9,920	4814
12 —	4,637	22	1,000	3,375	2,583	9,937	3162
— —	4,637	22	0,833	3,019	2,216	9,938	2248
6 —	3,681	22	0,833	3,000	2,251	9,921	1224
— —	3,681	20	0,833	3,018	2,667	9,921	1224
— —	3,681	20	0,750	2,784	2,309	9,000	969
— —	3,681	16	0,750	2,852	2,501	7,193	846
3 —	2,921	22	0,833	3,000	2,251	9,937	612
— —	2,921	20	0,833	2,995	2,653	9,939	612
— —	2,921	16	0,812	2,910	2,282	7,001	408
	Das Zapfencentrum steht auf der untern Seelenlinie.						
Haubitzen							
36 Pfd.	7,825	5	—	1,891	1,827	2,499	1407
20 —	6,531	5,5	—	1,789	1,789	2,751	785
10 — Schw.	4,989	7,750	—	1,875	1,875	4,551	520
10 — leicht.	4,989	7,333	—	1,670	1,670	3,925	346
Eisernes Geschütz							
36 Pfd.	6,715	18	1,250	3,870	3,037	7,639	9068
24 —	5,868	20⅞	1,250	3,848	2,982	8,826	6824
18 —	5,333	20⅞	1,250	3,875	3,000	9,531	5304

Die Schildzapfen der Kanonen sind 1 Kaliber, etwas mehr oder weniger, die der Haubitzen 0,75 Kaliber stark und lang.

Die Lafetten der Feld-Geschütze sind den französischen nicht unähnlich. Sie haben 3 Riegel, ein bewegliches Ruhebret, 1 Achse und 2 Räder. Ihre Längen und Stärken sind:

Art und Kaliber der Geschütze.	Länge der Lafettenwände.	Höhe der Wände an der Stirn.	Stärke der Wände.	Gewicht der beschlagenen Lafetten.
Kanonen 12pfünder	10,306′	1,496′	0,315′	1938 Pf.
				1224 —
— — 6— —	8,816	1,187	0,248	1224 —
				1204 —
— — 3— — von 20 — 22 Kaliber Länge.	7,273	0,939	0,188	
3— — von 16 Kaliber Länge.	7,273	0,946	0,161	582 —
3— — Für die leichte Artillerie.	8,454	0,946	0,194	714 —
Haubitzen 36pfünder.	9,783	1,449	0,362	1857 —
— — 20— —	8,937	1,167	0,295	1428 —
Schwere 10— —	7,273	0,966	0,241	1428 —

Das Beschläge ist wie bei dem französischen Geschütz; so auch die Richtschraube. Die Haubitzen und dreipfündigen Kanonen aber werden vermittelst eines gezahnten Rades mit einer Kurbel und einer Schraube ohne Ende gerichtet, die in eine am Bodenstück befindliche gezahnte Stange eingreift.

Damaszener Klingen zeichnen sich durch ihre außerordentliche Härte und Festigkeit aus, daß man einen, schon einigermaßen starken Nagel in der Wand abhauen kann, ohne daß eine Spur davon auf der Schneide zu sehen ist; sie sind zugleich durch ihre ins Blaue spielende Farbe und durch das, dem gewässerten Mohn ähnliche Aussehn kenntlich, das dem indischen Stahl eigen ist, der in gegossenen Stücken unter dem Namen Sonlode-hind aus dem obern Dekan nach Damaskus gebracht wird. Die Klingenschmiede legen abwechselnd harten und weichen Gußstahl über einander, und streuen dazwischen gepulvertes Eisen mit Borax, und schmieden den Stab so lang aus, daß er um ⅓ länger wird, als die Klinge Länge bekommen soll. Der Stab wird hierauf doppelt über einander gebogen, und mehrere Male geheizt und durchschmiedet, bis sie das wasserähnliche Ansehn bekommt, das durch Essig und eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen zum Vorschein kommt. Die Säbelklinge selbst wird aus zwei solchen Stahlstäben verfertigt, und eine schmale Platte gutes Eisen gegen den Rücken hin zwischen sie eingelegt. Die Schmiede machen wohl auch die Schneide aus Wooz (Gußstahl), den Rücken aus Eisen und die beiden Seitenflächen aus Damaszener-Stahl; oder sie machen die Klinge aus einer Stahlplatte, an die sie zu beiden Seiten Eisenplatten legen, um bei der ersteren mehr Zähigkeit und Festigkeit hervorzubringen.

Bei dem Härten wird die Klinge mit einem Teig aus gleichen Theilen Barille oder Soda, Pulver von Eierschalen, Borax und Kochsalz überzogen, bis zum mäßigen Rothglühen geheizt, und wenn diese ins Schwarze übergehen will, in kaltem Brunnenwasser abgelöscht. (Siehe oben im 2ten Theile, 2ten Abschn. S. 175.)

Wenn die Damaszener Klinge ihr Wasser (Giohar) verloren hat, geben die asiatischen Schwertfeger dasselbe ihnen folgendergestalt wieder: Vor Sonnenaufgang — um das gleichförmige Rothglühen der Klinge besser beurtheilen zu können, von dem das Gelingen der ganzen Operation abhängt — wird die Klinge flach auf ein gut angeblasenes Feuer von auf der Erde zwischen Steinen ausgebreiteten, völlig glühenden Holzkohlen gelegt, und mit schwarzen Kohlen bedeckt, diese aber mit einem türkischen Federfächer ebenfalls zur Gluth gebracht, bis der Arbeiter urtheilt, daß die Klinge genugsam durchheizt sey. Ist dieß nicht der Fall, behält die Klinge eine gelbliche Farbe und das Wasser erscheint nicht vollkommen, bleibt sie im Gegen-

theil zu lange auf dem Feuer, verschwindet das Wasser gänzlich. Wenn die Klinge völlig kirschroth glühet, wird sie in einem hölzernen Trog, 4 bis 5 Zoll breit und tief, mit einer flüssigen Mischung aus gleichen Theilen Sesam-Oel, Hammel-Talg, weißem Wachs und persischer Naphtha (Berg-Oel) angefüllt, eingetaucht und bleibt einige Minuten zum Abkühlen in demselben. Sie wird hierauf wieder auf die glühenden Kohlen (die von Tannenholz und frisch, nicht abgelöscht seyn müssen) gelegt, um das daran klebende Fett anzuzünden; wenn dieses nicht mehr raucht, läßt man sie wieder kalt werden, und schabt die noch anhängende Asche mit einem Messerrücken ab. Sollte die Klinge sich etwas gebogen haben, wird sie wieder gerichtet, alsdann auf einem Schleifsteine abgeschliffen, und auf einem Bret vermittelst eines Stückes Holz mit feinem Schmirgel und Oel derb abgerieben, zuletzt aber mit einem Stück Eisen polirt, bis es völlig glänzend ist. Dieses Poliren dauerte ungefähr 5 bis 6 Stunden; worauf der Arbeiter durch Kalk alle Fettigkeit vollends hinwegbringt, und sich in Acht nimmt, die Klinge nicht mit den Händen zu berühren, weil sie zu Erlangung eines schönen Wassers (Giohar) durchaus frei von aller Fettigkeit seyn muß, zu welchem Zweck sie noch mit Wasser und Tabaksasche abgerieben wird.

In einem bleiernen Becher (Porzellan oder Glas wären auch brauchbar, nur kein anderes Metall) löst jetzt der Arbeiter ein wenig Sagh (nach Hrn. Jacquins Untersuchung schwefelsaures Eisen oder Eisen-Vitriol) in Wasser auf, und bestreicht vermittelst seiner Fingerspitzen die Klinge mit dieser Lösung so schnell, so stark und so gleichförmig als möglich, indem er sie zugleich alle 2 oder 3 Minuten in einem dabei stehenden Wassergefäß rein wäscht. Nach acht- oder zehnmaligem Bestreichen, d. h. wenn der Giohar nicht mehr deutlicher wird, wischt man die Klinge trocken, und ölt sie ein, im Fall die Arbeit im Winter geschieht, weil die Auflösung des schwefelsauren Eisens die Kälte hinweggenommen hat.

Die verschiedenen Arten der Damaszener Klingen heißen, nach ihrem innern Werth geordnet: 1) Kermani Daban; 2) Lahori Karé Khorasan; 3) Lahori Neiris; 4) Dishi Daban; 5) Herkek Daban; 6) Elif Stambool; 7) Eski Sham; 8) Bayaz Khorasan; 9) Sari Hindi; 10) Koum Hindi. Man hat auch Säbelklingen, wo die Art Stahl, welche den Giohar zeigt, bloß als ein Ueberzug aufgelegt ist, wie oben gesagt worden; diese Art ist jedoch schlechter und bei genauer Untersuchung des Rückens leicht zu erkennen.

Dampf-Gewehre, eine neuere Erfindung des neunzehnten Jahrhunderts, zu der wahrscheinlich die Windbüchsen die erste Veranlassung gegeben haben. Wir haben oben gesehen

(Artik. Dämpfe), wie sehr die Elastizität des Wasserdampfes durch die Erhöhung der Temperatur gesteigert werden kann; es ist daher kein Zweifel, daß jeder Körper durch plötzliches Freiwerden jenes Dampfes mit großer Gewalt fortgestoßen werden muß. Der Graf von Rumford glaubte daher, zwar unrichtiger Weise, die so auffallenden Wirkungen des Schießpulvers allein den sich daraus entwickelnden Wasserdämpfen zuschreiben zu dürfen; Watt 1764, der Verbesserer der Dampfmaschinen, soll auch zuerst 1805 ihre Anwendung zur Vertheidigung der Festungen vorgeschlagen und versucht haben. Der General Girard vereinigte — nach dem Muster der alten Orgelgeschütze 6 Flintenröhren, die sich hinten öffnen und schließen ließen, um eine Kugel, und die zu ihrem Forttreiben nöthige Menge Wasserdämpfe einzulassen. Die letztern wurden vermittelst eines, nebst den Flintenröhren auf einem Waggestelle befindlichen Dampfkessels erzeugt. Man hatte 1814 mehrere dieser Schießmaschinen zu Vertheidigung von Paris bestimmt; jede derselben war mit zwei Kanonen mit Kugeln und Steinkohlen versehen. Sie wurden jedoch nicht gebraucht, sondern noch vor der Ankunft der deutschen Heere zerstört.

Der Nordamerikaner Perkins setzte zuerst an die Stelle des Dampfkessels einen gegossenen Cylinder (den Generator) von 2 Fuß Höhe und 15 Zoll Durchmesser, dessen 3 Zoll dicke Wände einem Druck von 8000 bis 9000 Pfund auf jeden Quadratzoll zu widerstehen vermögen; er ist in einem Windofen eingeschlossen, dessen Feuer noch durch ein Gebläse verstärkt wird, um das den Cylinder anfüllende Wasser so stark zu erhitzen, daß der daraus erzeugte Dampf eine Expansionskraft bekommt, die dem 40- bis 60fachen Druck der Atmosphäre gleich ist. Eine oben auf dem Cylinder befindliche Dampfröhre wird durch eine kugelförmige Klappe luftdicht verschlossen, wenn die letztere in ihr genau passendes Lager fällt. Sie wird durch einen Hebel niedergedrückt, an dem sich ein Gewicht hin und her verschieben und vermittelst einer Schraube feststellen läßt. Die Klappe wird durch den Druck des von unten heraufsteigenden Wassers gehoben, sobald neues Wasser aus der daneben stehenden Druckpumpe durch die Speiseröhre in den Cylinder gepreßt wird. Dieses geschieht, wenn das Wasser in letzterem bis auf 450° F. steigt; das heiße Wasser hebt nun die Klappe, und entweicht als Dunst durch den Zubringer, um die in dem Schießrohr befindliche Kugel fortzutreiben. Denn die Temperatur des Wassers und sein Druck auf die Wände des Gefäßes steigt unausgesetzt, obgleich das letztere gänzlich voll und sein Dampfraum = : 0 ist, so daß kein eigentliches Kochen des Wassers statt findet. Der oben beschriebene Cylinder Perkins wird auf seinen freistehenden Flächen 1305 Quadratzoll enthalten und demnach einen

Druck von 19575 Pf. empfinden, der bei 212° Fahrenh. dem Druck der Atmosphäre gleich ist, bei 248° aber auf 39150 Pf., bei 302° auf 78300 Pf. und endlich bei 420° auf 685125 Pf., der fünf und dreißigfache Druck der Atmosphäre, steigt. Es ist demnach nicht befremdend, daß die von Perkins vermittelst der Wirkung dieser Dampfmaschine gegen ein eisernes Blech auf 50 Schritt abgeschossene Bleikugel von 0,016 Meter Durchmesser um die Hälfte des letztern zusammengedrückt, in der Breite aber auf 0,036 Meter vergrößert ward. Ja, bei einem andern Versuche, der im Beiseyn mehrerer Minister und engl. Officiers angestellt ward, durchdrang die Kugel 11 mit einem Zoll Entfernung hinter einander stehende Tannenbreter von 1 Zoll Dicke, oder auch eine Eisenplatte von ¼ Zoll Dicke. Obgleich man in England dieß für das Maximum der Wirkung des Schießpulvers hielt, ward doch von der Kugel eines preußischen Soldatengewehres auf 100 Schritt 2 Linien starkes Eisenblech und eine kienene, 3 Zoll dicke Pfoste durchdrungen, ein zweites starkes Blech auf der hintern Seite der Pfoste aber, fast bis zum Brechen, auswärts gebogen. Selbst auf 200 Schritt war Blech und Pfoste durchschossen, bloß das zweite, hintere Blech, hinter dem die Kugel lag, war unversehrt.

Vermittelst eines, an einem Rade befindlichen, verschlossenen Trichters, der 54 Bleikugeln enthielt, und über der zugehörigen Oeffnung des Schießrohres festgestellt ward, konnte Hr. Perkins in einer Minute 250 Kugeln abschießen, welche Zahl er durch mehrere an dem Rade angebrachte Trichter vervierfachen zu können hoffte, während die horizontale Bewegung des Rohrs die Veränderung seiner Richtung gestattete, so daß ein 12 Fuß langes Bret von einem Ende zum andern durchschossen ward.

Diese Resultate der mit dem Dampfgewehr angestellten Versuche gaben dem Erfinder Veranlassung, anstatt des Flintenlaufes ein sechspfündiges Kanonenrohr anzuwenden, und mit dieser

Dampf-Kanone in den Jahren 1827 und 1828 zu Greenwich Versuche anzustellen. Es geschahen in 1½ Stunde gegen eine 660 Fuß entfernte Scheibe 2520 Kugelschuß (in einer Minute 28 — 30!) mit einer Kraft von 770 Pf. Druck auf einen Quadratzoll, das jedoch nach Hrn. Perkins Bemerkung nur der halbe Druck sey, weil die geringe Schußweite keinen stärkeren Druck erfordere. Die Versuche mit der Dampfkanone wurden auch 1828 in Frankreich, zu Vincennes wiederholt, sollen aber der Erwartung nicht entsprochen haben. Zwei Mechaniker, Perrier und Edwards, haben daher von der französischen Regierung den Auftrag bekommen, sie im Jahre 1829 nach den ihnen von der französischen Regierung gegebenen Vorschriften fortzusetzen.

Obgleich die Dampfkanonen wohl nie die Pulvergeschütze in keiner Art ersetzen können, sich gar nicht für den Feldgebrauch eignen, läßt sich doch ihre Anwendung bei der Vertheidigung der Festungen wohl als möglich denken. In gewölbten bombensichern Räumen aufgestellt, können sie unter den Flanken zu Bestreichung des Grabens und zur Vertheidigung gegen den Sturm dienen, weil sie den doppelten Vortheil gewähren: 1) bei dem Abschießen keinen Rauch zu verursachen und kein erstickendes Gas zu entwickeln; und 2) keine so heftige Erschütterung zu verursachen, die selbst der Festigkeit der Gewölbe nachtheilig werden kann. Nur im Großen angestellte Versuche können jedoch entscheiden, ob nicht das Schießen mit mehreren sechspfündigen Kanonenröhren einen zu großen Aufwand von Dämpfen erfordert, und ob man daher im Stande ist, dem dazu nöthigen Verbrauche an Feuermaterial zu genügen?

Eine andere Anwendung der Wasserdämpfe machte der Nordamerikaner, Robert Foulton, der Erfinder der Dampfschiffe durch die Einrichtung derselben zum Kriege. Er hatte zu dieser Absicht zwei 66 Fuß lange Pinassen mit einander verbunden, daß sich das Treibrad in der Mitte zwischen ihnen befand. Sie führten 30 zwei und dreißigpfündige Caronaden, die im Dampfofen glühend gemachte Kugeln schossen, und große eiserne Hammer, die beim Entern auf dem feindlichen Schiffe alles niederschlugen, das eigene Verdeck, wenn es vom Feinde erstiegen ward, mit siedendem Wasser übergossen. Bei der täglich steigenden Allgemeinheit der Dampfschifffahrt — England hat in seinen Seearsenalen 100 Dampfmaschinen zu Kriegsfahrzeugen bereit — läßt sich erwarten: daß man auch bei ihnen Angriffs- und Vertheidigungsmittel anbringen wird, zu welchen die Maschinen mit erhöhetem Druck zwar die Hand bieten, aber auch die Gefahr einer Explosion vergrößern, wenn die Kraft der Dämpfe zu sehr verstärkt wird, entweder zum Gebrauch der Angriffsmittel oder zu Beschleunigung der Fahrt, wenn diese im Laufe des Gefechtes dringend geboten wird.

Dauer der Geschütze ist in der neuern Zeit noch sorgfältiger untersucht worden, als sich schon oben im ersten Theile S. 203 und im zweiten Theile, Artik. Legirung angeführt findet.

Weil sich nach allen Erfahrungen überhaupt das schwere Geschütz schwächer erwies, als die leichtern Feldkanonen, auch die Revolutionskriege ein Gleiches lehrten, wurden später anderweitige Versuche mit 1 Sechzehnpfünder und 8 Vierundzwanzigpfündern angestellt, um über den Einfluß der Ladungsweise auf die Dauer des Rohres zu urtheilen. Nachdem aus jeder Kanone mit ⅓ Kugelschwere Pulver 700 Schuß geschehen waren,

ward 3″, 6″ und 9″ vom Stoß die Erweiterung der Seele auf das genaueste gemessen. Das Ergebniß zeigt beistehende Tafel:

Kaliber u. Nummer d. Kanon.	Das Verhältniß des Zinnes zum Kupfer = 1 ist:		Erweiterung der Seele.			Zahl d. Schüsse, durch welche d. Kanone unbrauchbar ward.	Bemerkungen.
	Nach dem Register der Gießerei.	Nach der chemischen Analyse.	3″	6″	9″		
			vom Stoß.				
			Lin.	Lin.	Lin.		
1. 16pfr.	0,1319	0,1322	0,3‴	0,27‴	0,3	2200	mit Heuvorschlägen; als bei Nr. 2 die letzten 150 Schuß mit einem um die Kugel gelegten Streifen Filzgeschahn erweiterte die Seele sich auf 0,13‴.
2. 24pfr.	0,1327	0,1326	0,1	0,15	0,42	950	
3. — —	0,1360	0,1222	8,35	0,5	0,7		
4. — —	0,1350	—	0,45	0,6	0,6	700	mit hölzern. Spiegeln.
5. — —	0,1350	0,1209	0,9	0,11	0,12	1400	
6. — —	0,1360		0,9	0,95	0,10	700	In Klemmspiegeln.
7. — —	0,1350		0,10	0,10	0,11	800	
8. — —	0,1360	0,1228	0,9	0,11	0,17		ein fest gestampfter Lehm-Vorschlag m. einem Streif Pappe um d. Kugel geschlagen.
9. — —	0,1327	0,1315	0,16	0,18	0,15	988	

Das sechzehnpfündige und 2 vierundzwanzigpfündige Röhre Nro. 2 und 9 wurden in 4 Theile zersägt: 1) quer durch das Bodenstück, 2½ Zoll vom Boden; 2) zwischen dem Boden und Zapfenstück und 3) am Anfang des langen Feldes. Es fand sich geringe Gleichförmigkeit der Metalltheilchen und keine gute Mischung; das krystallartige Ansehen des Bruches zeugte von einem nachtheiligen, langsamen Erkalten des Gusses, welches der chemischen Einwirkung des Pulvergases auf das Metall in der Seele so günstig ist. Die Kraft des Pulvers läßt sich annehmen:

a) mit Heuvorschlägen = 1,000.
b) mit Spiegeln = 2,450.
c) mit Klemmspiegeln = 2,855.
d) mit Lehmvorschlägen = 3,690.
e) m. einer Pappenhülle = 4,730.

Die letztere oder die Einwickelung der Kugel in Filz wirkt am nachtheiligsten auf die Seele der Kanonen; auch die Klemmspiegel sind ihr schädlich, ohne einen besonderen Nutzen zu gewähren; am wenigsten hat sie sich bei Heuvorschlägen erweitert. Dieß scheint zwar gegen die Anwendung der Spiegel zu sprechen — die österreichische Artillerie wendet sie auch nicht an — bei den Artik. Legirung angeführten Douaischen Versuchen aber leisteten die mit Spiegeln geladenen Feldgeschütze mehr Widerstand, nur ein Vierpfünder ward durch 596 Schuß unbrauchbar, der bloß mit Rollkugeln geladen war.

Da die Eindrücke der Kugeln und das Ausfurchen der Seele nur im Verhältniß der geringeren Härte des Metalls statt finden können, so ist kein Zweifel, daß die über den Kern gegossenen gar nicht ausgebohrten Kanonenröhre in dieser Hinsicht eine größere Dauer besitzen müßten, wenn nicht andere triftige Gründe in Beziehung auf die Genauigkeit des Schusses für den massiven Guß und das Ausbohren der Geschütze sprächen. Auch die eisernen Kanonen der Engländer zeigten bei den Belagerungen 1812 und 1813 in Spanien eine außerordentliche Dauer. Es hatte sich kein tieferes Kugellager als von $^2/_{40}$ bis $^3/_{40}$ engl. Zoll gebildet, und die tiefsten Furchen waren nur $^1/_{40}$ Zoll, obgleich in 5 Tagen aus jeder Kanone gegen 1500 Schuß geschehen war. Sie waren daher noch in vollkommen dienstfähigem Stande, denn die Beschädigungen hatten sich bloß auf die Zündlöcher erstreckt, wovon an seinem Orte die Rede seyn wird. Auch bei andern Gelegenheiten haben die eisernen Kanonen denselben, oder einen noch größeren Widerstand geleistet. Um eine dreißig- und eine sechsunddreißigpfündige Kanone zu zersprengen, weil jene eine 3,5″ lange, 0,1″ tiefe, und die andere eine 6,5″ lange, 0,35″ tiefe Grube bekommen hatte, ward die erstere mit 30 Pfund Pulver und 2 Kugeln geladen und zersprang; der Sechsunddreißigpfünder hingegen blieb bei dieser Ladung unbeschädigt; vergebens wurden beim zweiten Schuß 20 Pf. Pulver, zwei mit eisernen Keilen festgestellte Kugeln, und ein hölzerner Cylinder, beim dritten aber nicht nur die beiden Kugeln, sondern auch der Cylinder mit Stahlkeilen befestigt. Die letzteren hatten bloß Streifen in die Seele gerissen. Erst bei einer Ladung von 36 Pfund und 2 verkeilten Kugeln, wo zwischen diesen sowohl als zwischen dem Pulver und der Kugel, vermittelst eines hohlen Spiegels aus eisernen Stäben, ein leerer Raum gelassen und ein hölzerner Pfropf in die Mündung getrieben war, zersprang das Rohr. Ein anderer Sechsunddreißigpfünder hatte Risse im Lagerfelde bekommen; man ladete ihn mit 36 Pfund Pulver, einem Vorschlag von Thon und 2 verkeilten Kugeln, ohne daß er beim Abfeuern mehr beschädiget ward. Selbst eine Ladung von 66 Pf. Pulver hatte keine merkliche Wirkung; erst

113 Pf., die eine Länge von 12 Kalibern in der Seele einnahmen, vermochten dieß Rohr zu sprengen. In der Eisengießerei zu Lüttich werden mit der, aus einem Reverberir-Ofen gegossenen Kanonenröhre folgende Proben angestellt, um das Verhalten der dazu angewendeten Eisengattungen zu untersuchen:

20 Schuß mit halb. Kugelschwere Ladung und 1 Kugel.
20 — — — — — — — 3 —
10 — — kugelschwerer — — 6 —
5 — — doppelte Kugelschwere — — 13 —

Auf jeden Schuß kommen 2 Heuvorschläge: Einer auf das Pulver und der zweite vor die Kugel. Gewöhnlich springt das Kanonenrohr erst nach 51 Schuß, bei der zweifachen Kugelschwere Ladung, und das dazu angewendete Eisen ward für gut erkannt: Kanonen daraus zu gießen.

Daumenleder (doigtier) wird aus starkem Leder gemacht und mit Kuhhaar gefüttert, damit der Artillerist es über den Daumen ziehen und während des Ladens der Kanonen das Zündloch zuhalten kann, um durch den Mangel an Luftzug das von dem Schusse zufällig im Rohre zurück gebliebene Feuer zu ersticken.

Degen (l'Epée), das genugsam bekannte Seiten-Gewehr der Offiziere, das sie gegenwärtig im Kriege gewöhnlich gegen einen Säbel zu vertauschen pflegen. Die Beschaffenheit und Verfertigung desselben ist schon oben, im zweiten Theile 2, S. 175. dieses Wörterbuches beschrieben worden. Degenscheide. S. Scheide.

Dehnbarkeit (ductilité), diejenige Eigenschaft einiger Metalle, vermöge der sie sich durch Schlagen, Pressen oder Ziehen ausdehnen lassen, ohne daß ihre Bestandtheile dadurch getrennt werden. Sie diente den frühern Physikern als ein Kennzeichen, um die eine Klasse der Metalle von der andern zu unterscheiden.

Deckbleche (Recouvremens des flasques) sind die starken eisernen Schienen, welche die Lafettenwände oben und unten umgeben, um sie zu verstärken; es ist ihrer schon oben (Thl. I. Artik. Beschläge) erwähnt worden. Auch der Protzschemmel ist mit einem Deckblech beschlagen, auf dem die Sohle des Lafettenschwanzes ruht.

Directrice ist bei den Batterien diejenige Linie, welche die Hauptrichtung der Geschütze bezeichnet und auf der daher die Stellung aller Geschütze senkrecht ist. Haben diese einen gemeinschaftlichen Richtpunkt, den sie durch ihr Feuer zerstören sollen, so können die besonderen Directricen der einzelnen Geschütze nicht anders als schräge gegen die Richtungslinie der Batterie seyn.

Distanzbohrer ist bei der englischen Artillerie eingeführt, um die Bomben- und Granatenzünder zu tempiren, d. h., der zu erreichenden Wurfweite gemäß, in der Batterie selbst, von unten hinein auszubohren, und alsdann einzusetzen. Es ist dieses ein spitzer Löffelbohrer, an dem ein messingener Schieber mit einer Stellschraube befestigt ist, um ihn nach Verhältniß der auf dem Schieber verzeichneten Theilungslinien, welche die Wurfweiten bezeichnen, feststellen zu können, damit er nicht tiefer in den Zündersatz eindringt, als eben nöthig ist, um die verlangte Zahl von Sekunden zu brennen. Man sehe hierüber den Artik. Tempiren nach.

Docken (poupées oder porte-broche), s. Bohrbank im ersten Theil.

Dolch (poignard), ein älteres Gewehr, das beinahe vergessen, nur von den Asiaten unter dem Namen Krik beibehalten, in der neueren Zeit wieder hervorgesucht ward, doch nicht als Soldatengewehr Anwendung findet. Die alten Deutschen führten Dolche, mit einer zweischneidigen, über 1 Fuß langen Klinge und einem Handgriff versehen. Kürzer war der hohl geschliffene dreischneidige Dolch der Ritter (dague), womit der niedergeworfene Gegner erstochen wurde, wenn er nicht eilte, sich dem Ueberwinder zu ergeben, und ihn um Gnade anzuflehen. Das Gewehr führte davon den Namen Misericorde. Der Dolch der italienischen Meuchelmörder (Stiletto) ist nur wenige Zoll lang und ebenfalls dreieckig.

Doppelkanone (pièce jumelle) ward im siebenzehnten Jahrhundert von einem Stückgießer in Lyon gegossen, und bestand aus zwei, von dem Ende des langen Feldes an mit einander vereinigten, vierpfündigen Röhren, deren schräg eingebohrte Zündlöcher sich in einer gemeinschaftlichen Zündpfanne vereinigten. Ihre Länge war 5 Fuß 4 Zoll; sie wurden entweder mit gewöhnlichen Kaliberkugeln, oder mit 2 eisernen Stangen geladen, die zusammen 65 Pf. wogen und in der Mitte durch ein Gelenk verbunden waren, damit sie beim Schuß aus einander gehen konnten, wo sie dann eine Breite von 12 Fuß einnahmen.

Dorn der Rohrschmiede, s. Feuergewehr im 1. Thle.

Drauf (planchette, plastron oder Conscience), eine runde eiserne, auch wohl oben mit Holz belegte Scheibe, die einige Vertiefungen hat, um das obere Ende des Bohreisens darein zu setzen und an die Brust zu stemmen, während man es mit dem Handgriffe oder mit einem Fiedelbogen hin und her drehet.

Dreifuß, großer, eiserner, um den Pechkessel (Grapen) darauf zu setzen, ist ein bekanntes Küchengeräth und in dem Kunstfeuer-Laboratorio unentbehrlich.

Dreizack (Trident), ein Stoßgewehr der Alten, war eine dreispitzige Sturmgabel, deren mittlere Spitze länger war, als die beiden übrigen. Es finden sich wohl noch in einigen alten Zeughäusern Exemplare dieses Gewehres.

Drillbohrer (Villebrequin) besteht aus dem Bohreisen, und dem zweimal rechtwinklich gebogenen Handgriffe, oder die eiserne Bohrspindel a. Fig. 25. ist 15 bis 18 Zoll lang, unten viereckig ausgehöhlt — um die stählerne Spitze b. einsetzen zu können — und mit einem bleiernen Knauf c., als Schwungrad versehen, um die drehende Bewegung der Spindel zu verstärken und zu unterhalten, die durch das, an zwei hänfenen Schnüren hängende Drillholz f. hervorgebracht wird.

Dülle, oder **Dille** (douille), eine offene eiserne Büchse, bestimmt den Stiel eines Werkzeugs aufzunehmen, oder das Bajonnet damit auf den Flintenlauf zu setzen.

Dünste, s. **Dämpfe**.

Dünnung oder **Hals** am Flintenschaft (busc) ist der obere, etwas gekrümmte Theil desselben, um den Lauf bis an das Auge des Schützen zu erheben. Er ist nur so dick, daß er mit der Hand umgriffen werden kann; d. h. 1½ Zoll.

Durchmesser der Projektilen für das Geschütz, sind bei den Artillerien der verschiedenen europäischen Mächte keinesweges von einerlei Größe, obgleich die Geschütze einerlei Kaliber, d. h. eine gleichförmige Benennung haben, wie aus folgender Vergleichung derselben in französischen Zollen hervorgehet.

Namen der Artillerien.	Kaliber der Kanonen.						
	24pfr.	18pfr.	12pfr.	9pfr.	6pfr.	4pfr.	3pfr.
Russische.	5,439	4,927	4,296	—	3,410	—	2,706
Oesterreichische.	5,305	4,819	4,210	—	3,342	—	2,652
Preußische.	5,314	—	4,212	—	3,343	—	2,657
Bayerische.	5,314	4,821	4,212	—	3,343	—	2,657
England u. Hannover.	5,205	4,729	4,131	3,753	3,282	—	2,601
Schweden.	5,332	—	4,350	—	3 418	—	2,690
Niederlande.	5,381	4,891	4,267	—	3 381	—	2,705
Dänemark.	5,490	4,986	4,267	—	3,433	—	—
				8pfr.			
Sachsen.	5,323	4,835	4,225	3,691	3,353	2,929	—
Würtemberg.	—	—	4,233	—	3,373	—	—
Baden.	5,514	4,812	4,364	—	3,375	—	—
Hessen Kurf.	—	—	—	—	3,458	—	—
Hessen Gr. Herz.	—	—	4,205	—	3,343	—	—
		16pf.					
Französische.	5,479	4,777	4,395	3,802	3,458	2,993	—
Spanische.	5,452	4,761	4,321	3,772	—	3,000	—

Die

Die Durchmesser der hohlen Projektilen in französischen Zollen zeigt nachstehende Tafel:

Namen der Artillerien.	Kaliber der Bomben und Granaten.					
	200 Pf.	80 Pf.	40 Pf.	20 Pf.	10 Pf.	3 Pf.
Russische.	12,149	9,902	7,026	5,561	4,380	2,915
		100 Pf.	36 Pf.			
Dänische.	13,022	10,386	7,387	6,149	4,683	—
	75 Pf.	60 Pf.	50 Pf.	25 Pf.		7 Pf.
Preußische.	11,888	10,998	10.381	8,193	6,144	5,314
			30 Pf.	30 Pf.		
Oesterreichische.	—	10,941	8,684	8,703	6,021	5,346
Bayerische.	—	10,946	8,685	—	6,029	5,352
Würtemberg.					6,016	5,357
Hessen Kurf.						5,478
Hessen Groß-Herz.	—	10,976	8,695	—	5,984	5,391
		48 Pf.	32 Pf.	24 Pf.	16 Pf.	8 Pf.
Niederländische.	—	10,601	7,273	5,383	4,763	—
					Cöhorn	
Sächsische.	—	10.218	8,926	—	7,084	5,623
	13 Zoll.	12 Zoll.	10 Zoll.	8 Zoll.	6 Zoll.	5½ Zoll
Französische und Spanische.	—	11,833	10,000	8,125	6,000	5,483
Badener.	—	11,833	10,000	8,125	6,000	5,375
Englische.	11,964	—	9.149	7,272	4,926	3,911

In Oesterreich, Preußen und Bayern werden die Mörser und Haubitzen nach dem Gewicht einer steinernen Kugel von dem Durchmesser des Fluges, in Rußland und Dänemark aber nach dem Gewicht ihrer Bomben oder Granaten, endlich bei der franzdsischen, spanischen, englischen und badener Artillerie nach dem Durchmesser derselben in Zollen ausgedrückt, benannt.

E.

Ehrendegen, kommen schon in den früheren Jahrhunderten vor und scheinen ihren Ursprung von dem guten Schwert des überwundenen Ritters herzuleiten, das dem Sieger anheim fiel. Späterhin gaben die Regenten ausgezeichneten Feldherren goldene, oft mit Edelsteinen reich verzierte Degen zur Belohnung eines glücklichen Feldzuges; und Daun bekam im siebenjährigen Kriege einen solchen, sogar geweiheten, vom Papst; der aber nicht hindern konnte, daß er dem Ketzer Friedrich das Schlachtfeld überlassen mußte. Der Gebrauch ward während der französischen Revolutionszeit allgemeiner; bei den republikanischen Heeren bekamen Offiziere und Soldaten Ehrenwaffen: Säbel, Flinten, und die Tambours Trommelstöcke mit

Silber beschlagen. Durch die Einsetzung der Ehrenlegion wurden jedoch diese Geschenke entbehrlich).

Eingüsse (Jets) heißt das, bei dem Gießen der Kugeln und Bomben in den Zubringeröhren zurückbleibende Eisen, das nach dem Erkalten des Gusses abgeschlagen wird.

Einhorn oder Jedinarock licorne ist oben im ersten Theile aus Mangel hinreichender Nachrichten nur beiläufig erwähnt worden, daher eine nähere, berichtigende Erläuterung dieses Geschützes hier angemessen erscheinet.

Die russische Artillerie führt vier verschiedene Arten Einhörner: vierzig-, zwanzig-, zehen- und dreipfündige, die nachstehende Dimensionen haben:

Benennung des Maaßes.	Kaliber der Einhörner.				
	40 Pf.	20 Pf.	10 Pf. Fuß-Art.	10 Pf. Reit-Art.	5 Pf.
	Kalib. $^{1}/_{48}$	Kalib. $^{1}/_{48}$	Kalib. $^{1}/_{48}$	Kalib. $^{1}/_{48}$	Kalib. $^{1}/_{48}$
Länge des Geschützes ohne Traube.	10 24	10 24	11 —	10 —	11 —
Länge des Mundstücks	5 12	5 12	5 24	5 —	5 24
— — Zapfenstücks	3 —	3 —	3 12	2 36	3 12
— — Kammerstücks	2 12	2 12	2 12	2 12	2 12
— der Seele mit der Kammer	10 12	10 9	10 33	3 9 3	10 33
— der Kammer	2 —	1 45	1 45	1 45	1 45
— der Traube	1 18	1 18	1 18	1 18	1 18
Metallstärke an der Mündung	— 12	— 12	— 12	— 11	— 12
— hint. a. Mundstück	— 18	— 18	— 18	— 17	— 18
— am Zapfenstück vorn	— 22	— 22	— 22	— 21	— 22
— am Zapfenstück hinten	— 26	— 26	— 26	— 25	— 26
— am Kammerstück vorn	— 24	— 24	— 24	— 23	— 24
— — — hinten	— 24	— 24	— 24	— 23	— 24
Das Zapfencentrum stehet von d. Mündung	5 36	5 36	6 —	5 24	6 —
Die Schildzapfen lang	— 34	— 26	— 29¾	— 29¾	— 31
— — — stark	— 34	— 31½	— 32	— 32	— 32
Gewicht d. Geschützes	3520 Pf.	1660 Pf.	880 Pf.	770 Pf.	260 Pf.

Das Zapfencentrum stehet bei dem vierzigpfündigen metallenen und zwanzigpfündigen eisernen Einhorn auf der Seelenachse; bei den übrigen aber in der Mitte zwischen der Achse und der untern Seelenlinie. Die eisernen Einhörner haben überall $^{1}/_{8}$

Kaliber mehr Metallstärke, als die metallenen. Der Kaliber ist in englischen Zollen:

bei dem	40pf.	Einhorn	7,688;	der Spielraum	0,2″
—	— 20—	—	6,102;	— —	0,175″
—	— 10—	—	4,843;	— —	0,175
—	— 3—	—	3,242;	— —	0,135

Der Durchmesser und die Eisenstärke der Granaten sind:

	40 Pfdr.	0 Pfdr.	10 Pfdr. Fuß-Art.	10 Pfdr. Reit-Art.	3 Pfdr.
Durchm. der Granaten	7,488″	5,927	4,668	4,668	3,107
Eisenstärke oben am Brandloche	1,10	0,95	0,70	ebenso	0,45
— unten am Boden	1,80	1,40	1,15		0,70
äußere Weite des Brandloches	1,10	0,90	0,80		0,50
innere deßgl.	0,95	0,80	0,73		0,47
Das Gewicht d. Granate	40 Pfd.	21¼ Pfd.	10⅞ Pfd.	10⅞ Pfd.	3 Pf.
Die Sprengladung	2¼ Pfd.	1 —	22 Loth	22 Loth	4 Loth.
Die Geschützladung	6 —	4 —	2 Pfd.	2 Pf.	¾ Pf.
Zahl der Kugeln in der Kartätsche auf weite Entfernung	94	48	60	48	—
Gewicht der einzelnen Kugeln	16⅞ Loth	15 Loth	6 Loth	6 Loth	—
Zahl der Kartätschkugeln auf kurze Entfernung.	—	94	151	132	38
Gewicht derselben	—	6 Loth	5¾ Loth	3¾ Loth	3¾ Loth
Gewicht der Kartätschen ohne Pulverladung	56 Pfd.	26⅜ Pf. — 27⅜ —	16⅞ Pf. — 19¼ —	13⅜ Pf. — 17⅝ —	5⅛ Pfd.

Einpacken der Geschützladungen geschieht mit Hanfwerg, das mit einem unten abgerundeten glatten Holze zwischen die Patronen gestopft wird, damit sie im Fahren nicht gerüttelt werden und dadurch ihre runde Form verlieren, oder wohl gar entzwei gehen. Die Kugel oder Kartätschbüchse kommt allezeit unten und das Pulver oben. Sind die Granatwagen gut gearbeitet, darf man bloß ein wenig Werg unter die Granate legen; denn diese wird durch die Leisten oder Fächer schon fest genug gehalten. Ist ein Theil der Schüsse verbraucht, und man will wieder marschiren, muß nothwendig der leere Raum in den Kasten mit Werg ausgefüllt werden, damit die übrigen Patronen keinen Schaden leiden. Bei dem Ein- und Auspacken der Munition darf das Werg nie auf die bloße Erde gelegt werden, damit sich nicht Sand daran hängt und bei dem nachherigen Fahren eine Entzündung verursacht. S. Protzwagen S. 38, wo auch die Menge der in den Protzwagen mitgeführten Munition angegeben wird.

Eintheilung der Geschütze in Divisionen oder Batterien

ist schon oben Art. Artillerie berührt worden, daher hier nur noch einige Ergänzungen beizubringen sind.

Bei der französischen Artillerie hat Napoleon bestimmt, daß jede Division (oder Batterie) aus 2 fünfzolligen Haubitzen und 4 sechspfündigen Kanonen bestehen solle, weil die Division von 8 Geschützen zu viel Menschen und Pferde enthält. Sie sollten sogar bisweilen aus 2 verschiedenen Gattungen Kanonen und 2 Haubitzen bestehen; man hat es aber — und mit Recht! — vorgezogen, immer nur Kanonen von einerlei Kaliber zu nehmen.

Eine Sechspfünder-Division besteht demnach aus

6	Geschützen auf ihren Lafetten mit	36	Zugpferden,
1	Vorrathslafette . .	4	—
12	Munitionswagen . .	60	—
2	Requisitenwagen . .	8	—
1	Feldschmiede . .	6	—
22	Fuhrwesen.	114	Pferde und 57 Trainsoldaten.

Es scheint jedoch, daß man neuerdings wieder zu der alten Eintheilung der Divisionen zu 8 Geschützen zurückkehrt, die Gassendi, der überhaupt nicht für Neuerungen stimmt, jener vorzieht, s. oben im I. Thl. S. 244.

Die preußischen Batterien bestehen gegenwärtig eben so aus 6 Kanonen und 2 Haubitzen, die bei den Zwölfpfündern zehnpfündig, bei den Sechspfündern aber siebenpfündig sind. Es befinden sich demnach in Allem bei einer sechspfündigen Batterie:

8	Geschütze auf ihren Lafetten mit	48	Pferden,
4	Munitionswagen . .	24	—
2	Vorraths- oder Requisitenwagen	12	—
1	Feldschmiede . . .	4	—
15	Fuhrwesen.	88	Pferde.

Die Zwölfpfünder-Batterien haben 52 Pferde mehr, weil die Geschütze mit 8 Pferden bespannt sind.

Bei der russischen Armee macht, wie schon gesagt, jede Kompagnie eine Batterie oder Geschützabtheilung; diese besteht bei der schweren Artillerie aus

8	zwölfpfündigen Kanonen mit .	48	Pferden,
4	zwanzigpfündigen Einhörnern mit	24	—
3	Vorrathslafetten . . .	12	—
36	dreispännigen Munitionskarren	108	—
6	Requisitenwagen . . .	18	—
1	Feldschmiede und 1 Werkzeugwagen	8	—
15	andern Wagen vom Kommissariat	32	—
	Vorraths- und Reitpferde .	14	—
73	Fuhrwesen.	264	Pferde.

Bei den leichten Fußbatterien von 8 sechspfündigen Kanonen und 4 zehnpfündigen Einhörnern

12	Geschütze	mit 48	Pferden.
2	Vorrathslafetten	— 4	—
24	dreispännige Munitionskarren	— 72	—
5	Vorrathswagen	— 12	—
1	Feldschmiede	— 4	—
9	andere Wagen zu Feldgeräthe	— 18	—
	Vorraths- und Reitpferde .	10	
53	Fuhrwesen.	168	Pferde.

Eine reitende Batterie enthält 6 Sechspfünder und 6 zehnpfündige Einhörner, zusammen

12	Geschütze	mit 48	Pferden.
2	Vorrathslafetten	— 4	—
24	dreispännige Munitionskarren	— 72	—
5	Vorrathswagen	— 12	—
1	Feldschmiede	— 4	—
15	andere Wagen, zu Feldgeräth, Kranken, Arzneien ꝛc. .	— 37	—
	Vorrathspferde . . .	11	
59	Fuhrwesen.	188	Pferde.
	Hierüber für die berittenen Artilleristen	134	—
	Zusammen	322	Pferde.

Bei den kaiserlichen Garden gibt es auch schwere, beritteine Batterien, aus zwölf- und zwanzigpfündigen Einhörnern, die beide achtspännig gefahren werden. Jede Kanone hat, mit Einschluß ihrer drei Munitionskarren, 18, jedes Einhorn 17 Mann. Ihr ganzer Bestand ist 254 Gemeine, 173 Zug- und 161 Reitpferde, und 254 Artilleristen, worunter 54 unberittene.

Bei der englischen Artillerie besteht eine Batterie aus fünf Kanonen und einer Haubitze; jenes waren 1815 Neunpfünder. Zu jedem Geschütz gehörte ein Munitionswagen; folglich sind bei der Batterie

6 Geschütze,
8 Munitionswagen,
1 Vorrathswagen,
1 Feldschmiede,
1 Bagagewagen;

17 Fuhrwesen und 79 Zugpferde; worunter 21 zur Reserve.

Die Batterien der niederländischen Artillerie enthalten

6 Kanonen und 2 Haubitzen,
12 Kugelwagen,
4 Granatenwagen,
3 Vorrathslafetten,

Transport	27
2 Werkzeug- und Vorrathswagen,	
1 Feldschmiede,	
2 Wagen für das Feldgeräthe;	
	32 Fuhrwesen.

Die sächsische Artillerie hat auf jede Kanone einen Munitionswagen und auf jede Haubitze 1 bis 2 Granatenwagen; 1 Vorrathswagen; 1 Fouragewagen; 1 Feldschmiede; 1 Wagen für das Feldgeräthe und Gepäck. Die übrige Munition befindet sich bei dem Park.

Eis auf dem Strome durch Sprengkasten oder Pulvertonnen zu brechen, ward 1820 auch in Magdeburg auf der Elbe versucht. Eine Tonne, gut verpicht, mit 27 Pfd. Kanonenpulver geladen und mit einem 40 Sek. brennenden Zünder versehen, ward in ein 2 Fuß weites Loch 4 Fuß tief unter das 12 Zoll dicke Eis an einen Pfahl gehangen. Das Eis ward über 100 Fuß hoch geworfen, und es entstand eine Oeffnung von 30′ im Durchmesser.

2) Ein Faß mit 20 Pfd. Ladung sprengte in das 14 Zoll dicke Eis ein ovales Loch von 22 und 24 Fuß.

3) Ein Faß mit 20 Pfd. Pulver ward frei in das 20 Fuß tiefe Wasser versenkt, und trieb mit dem Strome unter das 14 Zoll dicke Eis. Die Explosion erfolgte bloß mit einem dumpfen Schall, 7 Ruthen von dem Orte, wo die Tonne in das Wasser gesenkt worden war. Die entstandene Oeffnung hatte 18 Fuß im Durchmesser, mehrere Risse liefen 33 Fuß weit als Radien von ihr aus, ein anderer Riß von 120 Fuß Länge lief durch die ganze Eismasse. Es scheint hieraus zu folgen, daß man Pulvermassen in das Wasser versenken und mit dem Strome unter den Eisschutz treiben lassen müsse, um den letztern zu lüften und vielleicht zu zerstören. Das Schießen mit schweren Kanonen und das Werfen von Bomben auf den Eisschutz hat für diesen Zweck nur wenig geleistet. Man halte an großen Strömen wasserdichte Tonnen oder Kasten, Zünder und Alles in Bereitschaft, um sie bedürfenden Falles bloß laden und mit dem Strome unter das sich stemmende und sich über einander schiebende Eis schwimmen lassen zu dürfen. Es ist dabei vortheilhaft, die neuern Erfahrungen des Minenkrieges zu benutzen, und das, in einer blechernen Büchse verschlossene Pulver in der Tonne mit einem vier- bis achtfachen leeren Raume zu umgeben, um die Explosion dadurch zu vergrößern.

Eisen (Fer) ist schon im ersten Theile dieses Wörterbuches ausführlich abgehandelt worden; dessen ungeachtet finden sich doch noch verschiedene neuere Erfahrungen über die Eigenschaften dieses Metalls und die Verbindungen, welche es eingeht,

hinzuzufügen. Zum Ersatz seiner Strengflüssigkeit besitzt das Eisen die Eigenschaft, die unter allen andern Metallen nur die Platina mit ihm theilt, daß sich einzelne Stücke desselben durch Schweißen vereinigen lassen, indem man sie weißglühend zusammenbringt und durch Schmieden vereiniget. Der Schwefel verbindet sich leicht mit dem Eisen, und entzündet sich in großen Massen nach 20 oder 30 Stunden, wenn keine wässerigen Dünste mehr entbunden werden. Koncentrirte Schwefelsäure greift das Eisen nur siedend an; mit Wasser verdünnt, löst sie dasselbe — ohne Anwendung von Wärme — auf. Grünes schwefelsaures Eisen ist in heißem Wasser leicht auflöslicher und läßt sich durch Abkühlen oder Abdampfen krystallisiren. Alkalien und Kalk zersetzen das schwefelsaure Eisen, indem sie aus dem vegetabilischen Stoffe: Galläpfel, Wallnußschalen, Blauholz, Thee ꝛc. einen schwarzen Bodensatz niederschlagen, und Tinte erzeugen. Ein ähnlicher Niederschlag aus schwefelsaurem Eisen ist das Berlinerblau.

Auch die andern Säuren: die Salpetersäure, die Salzsäure, die Flußsäure, die Arsenikſäure verbinden sich mit dem Eisen; am langsamsten die Phosphorsäure; die letztere Verbindung ward früher für ein besonderes Metall, den Siderit, angesehen. Durch die Vereinigung des Kohlenstoffes mit dem Eisen wird das letztere härter und spröder; so erscheint es als Gußeisen und Stahl, w. u. i. Beide unterscheiden sich durch ihren Gehalt von Kohlenstoff, von dem das erstere mehr enthält, als der andere, dem nach Vauquelins Untersuchungen noch Phosphor beigemischt ist.

Man unterscheidet die Eisenerze in 1) Gediegenes Eisen, das entweder a) Erdeisen oder b) Meteoreisen ist; letzteres enthält immer einen geringen Antheil von Nickel. 2) Eisensteine: oktaëdrische, rhomboidische und prismatische, unter welchen die Thoneisensteine mit begriffen werden. 3) Eisenkiese, die in hexaëdrischer, prismatischer oder rhomboidalischer Gestalt vorkommen. Endlich 4) die natürlichen Eisensalze: das Chromerz; den Eisenspath oder kohlensaures Eisen; den grünen Vitriol; das arsenikſaure Eisen, und endlich das phosphorsaure oder Blaueisen, das in England und in Norwegen gefunden wird. Unter allen Eisenerzen sind jedoch nur acht Gattungen zu der wirklichen Erzeugung von Eisen anzuwenden:

1) der Magnet-Eisenstein,
2) der Eisenglanz,
3) der Rotheisenstein,
4) der Brauneisenstein,
5) der Spatheisenstein,
6) der Schwarzeisenstein,

7) der Thoneisenstein,
8) der Raseneisenstein.

Von den übrigen Arten sind das arsenikalische Eisenerz, der Schwefelkies und der Magnetkies der guten Beschaffenheit des Eisens nachtheilig; der Eisenvitriol, das Chromerz, die blaue Eisenerde und der Schmirgel aber lassen sich nicht mit Vortheil ausschmelzen. Gassendi (Aide-mémoire) gibt den Aufwand an, welchen in mehreren französischen Eisenwerken das Ausbringen des Eisens, im Vergleich zu dem Werth des letztern; in Creuzot, wo mit Coaks geschmolzen wird, kostet

ein Millier (1000 Pfd.) Kanonenröhre und Kugeln	200 Fr.
deßgl. gegossene Rähmengestelle zu dem Geschütz	200 —
— Walzen und verschiedenes Geräthe .	180 —
— Ofenplatten	160 —
— andere Platten	128 —
— große Hämmer	120 —
— Ballast für die Schiffe . . .	100 —

Der Verbrauch an Material ꝛc. war während eines Jahres:

Coaks	5997800 Pfd.
oder 92273 Körbe, wozu überhaupt	12456969

Pfd. rohe Steinkohlen erfordert werden;

Steinkohlen um die Gebläse zu treiben . .	1080000 —
Das Ausbringen an Roheisen betrug .	2078825 —

Folglich wurden auf einen Ctnr. Roheisen fast 3 Ctnr. Coaks verbraucht. Man berechnet den Ankauf der Eisenerze: 59139 Fr.

Steinkohlen, als Coaks zum Verschmelzen und unabgeschwefelt zum Betrieb der Gebläse . .	54302 —
Unterhaltung des Hohenofens; Arbeiterlöhne und Reparaturen	7980 —
	121421 Fr.

Folglich kommt hier das Millier Roheisen 58⅔ Franken zu stehen. In den Eisenhütten an der Mosel werden Holzkohlen angewendet, deren monatlich 80 bis 90 Körbe nöthig sind, jeder zu 155 Würfelfuß. Mit diesen werden 380000 Pfd. Eisenstein durchgesetzt, die

1) an Bomben, Granaten und Kugeln 75000 Pfd.
2) an anderm Roheisen, Eingüssen ꝛc. 35000 — liefern:
zusammen 110000 Pfd.

Die französische Artillerie bekommt den größten Theil des ihr nöthigen Eisens aus den Departements der Mosel und der Ardennen; in jenem sind die Eisenhütten Longuyon, Lopigneux, la Granville, Herserenges, Villerupt, Hayanges, Moyeuve, die zusammen 5350000 Pfd. Eisen liefern. Im Departement der Ardennen werden 11150000 Pfd. erzeugt; die Hütten sind Bouttoncourt, Harancourt, Montblainville, Champigneulles, Belle-

valle, Bazeilles, Signy le petit, la Neuville-aux-joutes, le Heurtault, les Mazures, Stenai, Couvain, Chymai, Baumont, Walcourt und Florennes. Chauvency hat seit mehreren Jahren stille gestanden.

Wenn die Kanonenkugeln überschmiedet werden, ist ihr Preis dem der Hohlkugeln beinahe gleich, weil die Arbeitslöhne des Ueberschmiedens die Förmerei der letztern aufwiegen. Ein hoher Ofen liefert in 24 Stunden 4000 Pfd.; wovon $^2/_3$ Bomben und Kugeln sind. Monatlich werden ungefähr 75000 Pfd. Kugeln gegossen, aber 37500 überschmiedet; diese Arbeit wird von 10 Arbeitern verrichtet, die täglich $2^1/_2$ Faden Holz verbrauchen. S. Ueberschmieden. Es ist den Hüttenleuten nicht unbekannt, daß eine gute Beschickung sehr wesentlichen Einfluß auf das Ausbringen des Eisens hat; nun hängt aber diese nothwendig von der Beschaffenheit und Mischung der Eisenerze ab, je nachdem diese reiche oder arme (mit andern Mineralien vermischt) sind. Reiche Erze müssen einen Zusatz von thonartigem Eisenstein und Kalk enthalten; wenn hingegen die Eisensteine Mangan enthalten, sind Kiesel und Quarzzuschläge zu Beförderung des Flusses nützlich; Lampadius und Gerhard haben über die Beschickung, besonders der Eisensteine wichtige Versuche, und der Erstere das Resultat derselben im I. Theile seiner Hüttenkunde gegeben. Kann man Eisensteine von verschiedener Gattung der in ihnen enthaltenen Bergart bekommen; so läßt sich durch ihre angemessene Vermischung mit einander das Ausbringen verbessern. Es wird auch dadurch möglich, eine Erzart mit durchzusetzen, die durch jene Mischung verbessert wird, außerdem aber ein sprödes, unbrauchbares Eisen geben würde. Im Allgemeinen läßt sich aus der Beschaffenheit der Hohenofen-Schlacke bestimmen, ob das Schmelzen gut geht und der Eisenstein völlig desoxydirt wird? In solchem Falle findet man nur 0,03 bis 0,07 Eisen in der Schlacke; enthält diese im Gegentheil 0,20 und mehr Eisen, zeigt es einen schlechten Gang des Ofens an. Hiebei ist auch vorzüglich die Lage und Richtung des Windes vermittelst der Form zu berücksichtigen. Ein Ansteigen der letztern bringt allerdings eine größere Menge Sauerstoff in den obern Theil des Gestelles, vermehrt die Schmelzhitze und befördert dadurch das Niedergehen der Gichten; nach Karsten entsteht aber auch dadurch öfters ein unregelmäßiger Gang des Schmelzens, ein vergrößerter Kohlenverbrauch und ein schlechtes Ausbringen. Eine unterwärts geneigte Blasform ist im Gegentheil der guten Beschaffenheit des erzeugten Roheisens nachtheilig, und es ist unter allen Umständen vortheilhaft, zu Anfang des Schmelzens die Form horizontal zu legen, und den Wind erst alsdann 3 bis 12° ansteigen zu lassen, wenn das Gestelle schon mehr ausgeblasen ist.

Die Größe der Gichten, oder der Sätze von Kohlen und Eisen, welche auf einmal aufgegeben werden, hängt von der mehr oder weniger leichten Schmelzbarkeit des Eisensteines, von der Beschaffenheit der Kohlen und von der Größe des Ofens ab, und zeigt daher bedeutende Anomalien. In Schweden und Norwegen werden zwischen 50 und 102 Würfelfuß Kohlen eingesetzt; in Rußland 30 Würfelfuß; in Schlesien eben so viel; in Sachsen zwischen 35 bis 50 Würfelfuß. Karsten bemerkt, daß zwar bei zu großen Kohlengichten der Vortheil der stärkern Hitze durch die Abkühlung des obern Schachtes aufgewogen wird, weil nun auch eine längere Zeit nöthig ist, bis die größere Menge in Brand kommt; daß aber bei kleinen Gichten die Erzgichten nicht so gut von ihnen getragen werden, daher auch die Schmelzung nicht allezeit gleichartig ausfällt, weil sich die Eisensteine hier leichter mit den Kohlen vermischen, auch der Wind leichter eine falsche Richtung bekommt. Man kann daher den Grundsatz aufstellen, daß es für jede Kohlenart und für jedes Erz eine bestimmte Größe der Gichten gibt, die nur durch die Erfahrung gefunden werden kann.

Die Zeit, welche die Gichten nöthig haben, um in dem Hohenofen herunter zu kommen, ist eben so verschieden, als die Beschaffenheit der Kohlen und die Größe des Ofens. Sie hat wesentlichen Einfluß auf die Beschaffenheit des Roheisens; denn je länger das Erz mit der Kohle in Berührung bleibt, um so mehr wird das Metall reduzirt und um so besser wird das Roheisen. Mit leichten tannenen Kohlen werden in einem 20 Fuß hohen Ofen 3¼ Stunden erfordert; in Schweden, bei 23 Fuß Höhe des Ofens, mit kienenen Kohlen bedarf die Gicht 21 Stunden zu ihrem Niedergehen; in den 40 bis 60 Fuß hohen englischen Oefen mit Coaks sind 70 bis 120 Stunden dazu nöthig. Ueber den Aufwand von Kohlen gibt Hassenfratz an, daß auf 100 Pfd. Roheisen in der Mittelzahl verbraucht werden:

In Ungarn	430	Theile
— Siberien	206	—
— Böhmen	188	—
— Sachsen	169	—
— Hessen	168	—
— Elsaß	156	—
— Frankreich, in Steyermark und in Kärnthen	150	—
— Schweden	127	—

Abgeschwefelte Steinkohlen sollen 243 bis 300 Theile auf 100 Pfd. Roheisen verbraucht werden; nach den von Karsten (Handbuch der Eisenhüttenkunde) mitgetheilten Erfahrungen aber wurden in Gleiwitz in Oberschlesien zu 100 Berliner Ctnr. Roheisen erfordert:

Theerofen-Coaks	155	Rheinl. Würfelfuß;	oder	6070 Pfd.
Meilern-Coaks	174	—	—	6352 —
Back-Coaks	186	—	—	5977 —

Demnach sind nur 59 bis 63 Pfd. Coaks auf 100 Pfd. Roheisen nöthig; bedeutend von der vorhergehenden Angabe verschieden.

Um die Arbeit bei einem Hohenofen zu verrichten, sind wenigstens 5 Mann nöthig: 1 Schmelzmeister mit 2 Gehülfen, die bei dem Vorherd den Gang des Hohenofens abwarten, die Schlacken hinwegräumen, das Roheisen ablassen u. s. w.; ferner 2 bis 3 Aufgeber, welche die Kohlen und den Eisenstein einschütten (aufgeben), zu denen auch wohl noch ein vierter kommt, um die Kohlen zusammen zu harken.

Das erzeugte Roheisen wird entweder als solches zu verschiedenem Behuf verbraucht, oder es wird zu Schmiedeeisen bestimmt, und deßhalb in 16 — 24 Fuß langen Gänzen abgestochen, die 15 bis 25 Ctnr. wiegen; oder es wird in dünne Platten gegossen, 3—4 Fuß lang und 4 bis 7 Ctnr. schwer. Auf dem Harz und in der Oberlausiz hat man Schaufelstücke von 1 bis 1½ Ctnr.; in Kärnthen wird das geschmolzene Eisen und die Schlacke in eine runde Grube, welche in den Sand gemacht ist, eingelassen. Es wird Wasser darauf gegossen und die Schlacke abgezogen; durch wiederholtes Aufgießen von Wasser kann man hierauf das Eisen nach und nach mit einem Haken in dünnen Scheiben losreißen, bis endlich das letzte Roheisen unten in der Grube erstarrt ist.

Das Roheisen kommt nie völlig unvermischt mit fremden Substanzen aus dem Hohenofen; und von dem quantitativen Verhältniß ihrer Beimischung hängt der mögliche Gebrauch ab, der sich von dem Roheisen machen läßt. Vauquelin hat mehrere Gattungen von Roheisen aus der Franche Comté und Bourgogne in Hinsicht ihrer Tauglichkeit zu Schiffskanonen untersucht, und gefunden, daß ihnen allen mehr oder weniger Braunstein, Phosphor, Chrom, Alaun, Kalk ꝛc. beigemischt war. Nach andern Untersuchungen enthielt das Roheisen:

Art des Roheisens.	Eisen.	Mangan.	Kohle.	Erden.	Fremdartige Substanzen.
Graues aus Creusot	0,992	—	0,004	0,004	— —
Weißes deßgl. . .	0,996	—	0,002	—	— —
— —	0,998	—	0,002	—	— —
Aus St. Helena im Departem. Montblanc graues	0,927	0,0180	0,030	0,022	0,0024 Kupfer 0,0005 Phosphor
Aus St. Helena im Departem. Montblanc weißes	0,9569	0,0154	0,010	0,170	0,0007 Kupfer
Graues aus Allevard	0,9353	0,018	0,0333	0,0134	wenig Kupfer
Mattes deßgl. . .	0,981	0,020	0,005	Schlacken.	0,004 Kupfer
Graues aus Creusot	93,15	sehr wenig	2,10	4,8	0,3 Schwefel 0,75 Phosphor
— — —	96,79	—	2,40	0,54	0,27 Phosphor
Weißes aus St. Helena.	95,70	1,50	1,00	1,70	0,10 Kupfer
Graues aus Allevard.	92,8	1,80	3,00	2,2	0,18 Kupfer
Mattes — —	98,8	0,40	0,50	—	0,3 Kupfer

Die erstere Art, mit 0,992 Eisengehalt, wird für tauglich zu dem Gießen der Kanonen angegeben.

Eisenkitt, um die Fugen und Ritzen des Eisens zu verstreichen, besteht aus 16 Gußeisenpulver, 2 Salmiak, 1 Schwefelblumen zusammengerieben, mit 380 klaren Feilspänen von Schmiedeeisen (d. h. im Verhältniß von 1:20) und Wasser zu einem Teig gemacht. Es ist jedoch bei dem Verkitten darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Masse — so lange sie nicht getrocknet ist — erstickende Dämpfe von sich gibt.

Eiserne Geschütze haben durch die neuern Fortschritte der Metallurgie und durch die Verwandlung des Roheisens vermittelst der Cupolo- oder Windöfen in ein festes, reines Gußeisen einen weit höhern Werth erhalten, als man ihnen ehedem beilegen konnte. Sie gewähren eine größere Dauer (w. u. i.) als die metallenen Kanonen, während ihre Anschaffungskosten ungleich geringer sind, als diese; sie sind daher auch weit allgemeiner in Gebrauch gekommen, als ehedem; ja, man hat sich ihrer in Schweden, nach dem Beispiel Gustav Adolphs, selbst als Feldgeschütz bedient. Ihre Verhältnisse finden sich unten Art. Helvigs Kanonen. Die französischen eisernen Kanonen haben nach Gassendi folgende Dimensionen:

Kaliber der Kanonen.			Ganze Länge des Rohres.			Entfernung vom Stoß bis an die Schildzapfen.			Durchmesser des Rohres am Stoß.			Durchmesser des Rohres an den Stoßscheiben.			Gewicht des Rohres.
			Fuß.	Zoll.	Lin.	Fuß.	Zoll.	Lin.	Fuß.	Zoll.	Lin.	Fuß.	Zoll.	Lin.	
36pfdr.			10	—	1	3	5	6	1	10	11	1	7	2½	7190 Pfd.
24	—		9	5	5	3	5	6⁵/₁₂	1	8	3	1	4	7	5116 —
18	—		8	10	5	3	1	5½	1	6	10½	1	3	5	4212 —
16	—		10	4	4¾	3	8	5	1	5	9⁷/₁₂	1	7	7⁷/₁₂	3880 —
12	—	lang	9	9	1⁵/₁₂	3	6	1	1	2	4	—	11	5⅚	3272 —
12	—	kurz	7	—	7¹¹/₁₂	2	6	5⅙	1	—	5½	—	11	5½	— —
8	—	lang	8	9	5⅓	3	2	1¹¹/₁₂	1	—	6½	—	10	⅓	2382 —
8	—	kurz	6	1	9	2	2	6	—	10	10½	—	9	11	2056 —
6	—	lang	5	1	5	2	—	½	—	9	4⁷/₁₂	—	8	1	— —
6	—	kurz	7	7	1	2	8	8⅓	1	1	5	—	10	8½	1733 —
6	—	kurz	6	9	1⅓	2	5	2⅔	1	1	5	—	10	7½	1530 —
4	—	lang	6	—	2	2	2	6⅓	—	11	9⁵/₁₂	—	10	7	
4	—	kurz	4	10	6½	1	9	1⅓	—	8	7⅓	—	7	11	

Diese Kanonen werden mit Halbkugelschwere und 2 Kugeln probirt.

Andere eiserne Festungsgeschütze haben zur Vergleichung folgende Maaße:

	Kaliber der Kanonen.				
	36pfdr.	24pfdr.	18pfdr.	12pfdr.	6pfdr.
Russische.					
A.) Durchmesser der Seele in französischen Zollen	6,415''	5,604''	5,091''	4,448''	3,530''
B.) Länge des Rohres ohne Traube in Kalib. . .	20	21	21	22	22
C.) Entfernung des Zapfen-Centri vom Stoß . .	8,687	9,333	9,333	9,792	9,792
D.) Metallstärke am Stoß	1,292	1,250	1,250	1,104	1,104
E.) — an der Mündung	0,635	0,625	0,625	0,542	0,542
Oesterreichische.					
A.) —	—		5,039	4,402	3,494
B.) —	—	—	21,997	23,910	24,866
C.) —	—	—	9,683	10,490	10,909
D.) —	—	—	1,165	1,165	1,001
E.) —	—	—	0,508	0,508	0,493
Englische.					
Länge des Rohres ohne Traube		20,604	21,542	24,659	26,200
		19,574	20,408	23,361	19,600
		18,542	—	22,063	—
		—	—	19,468	—
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gewicht der englischen K.		5395	4357	3527	2282
		5136	4150	3320	1712
		4928	—	3268	—
		—	—	3034	—
— der österreichischen			4690	3546	1464
— der russischen K.	10026 8421	7018	5313	3392	1637

Unter diesen hier aufgeführten Geschützen sind die englischen Kanonen die leichtesten, und dennoch hat man oben (Art. Dauer) gesehen, daß sie auch dem heftigsten und anhaltenden Feuer Widerstand leisteten. Borkenstein (Lehrgebäude der theoretisch-praktischen Artillerie), so wie vor ihm May, setzen daher die Kanonen von gereinigtem Gußeisen weit über die metallnen. Der verstorbene General v. Scharnhorst schrieb 1811 an den französischen Artillerie-Kapitän Bleau in Danzig: „Das Unangenehmste bei den Versuchen mit eisernen Geschützen „bestand darinnen, daß zu Zeiten ein eisernes Geschütz eine starke „Ladung aushielt und nachher, wenn auch nicht die geringste Be„schädigung an dem Stücke wahrzunehmen war, bei eben dieser „Ladung zersprang. Jedoch ist dieses bei neuen Geschützen nicht „vorgekommen, dagegen hat es bei den alten, vor 30 Jahren „probirten, nicht selten statt gefunden. In Kolberg sind über „26 eiserne Kanonen mit derselben Ladung, mit der sie vor 30 „Jahren probirt waren, gesprungen. Hier bleibt zwar immer „noch der Gedanke, daß damals bei der Probe vielleicht in Hin„sicht der Qualität des Pulvers, Betrügereien statt gefunden ha-

„ben, oder daß durch andere Einwirkung die Proben nicht gewis„senhaft gemacht worden sind. Nach allen einstimmigen Erfah„rungen haben indessen unsere zwölfpfündigen eisernen Kanonen „die wiederholten Schußproben von 6 Pfund Ladung ausgehalten, „und man glaubt, daß sie bei der Ladung von 3½ Pfd. Pulver „ohne Gefahr in der Festung zu gebrauchen sind.“ In der That, dieß erleidet keinen Zweifel, so wie der Marquis von Montalembert schon sehr richtig bemerkt hat: man müsse die neuen Geschütze keinen stärkern Proben aussetzen und ihnen keine stärkern Ladungen geben, als sie im Ernst wirklich bekommen.

In England werden, nächst Schweden, unstreitig die mehrsten eisernen Kanonen gegossen. Auf Walkers Eisenhütte bei Sheffield gießt und bohrt man große Kanonen unmittelbar aus dem Hohenofen, deren hier drei von 47 Fuß Höhe vorhanden sind. Es wird grauer Eisenstein aus Yorkshire und rother Glaskopf aus Cumberland verschmolzen; von jenem kommt 1¼ Würfelfuß, von dem letztern aber 2½ Würfelf., 1¼ Würfelf. Kalk und 15—20 Würfelf. Coaks auf eine Gicht, deren in 24 Stunden 16 bis 18 aufgegeben werden, um gegen 8000 Pfd. Gußeisen abzustechen. Werden jedoch keine Geschütze, sondern andere, schlechtere Waaren gegossen; kann man in 24 Stunden 12000 Pfd. Roheisen liefern. Schon im Jahr 1784 waren zwei Engländer, Parnell und Cart, bedacht, durch eine bessere Behandlung des Eisens bei dem Verfrischen den bisherigen Verlust zu verringern, indem man es aus dem Schmelzofen in einen Reverberir- oder Windofen bringt, der nur wenig von dem Tab. XI, Fig. 4 und 5 vorgestellten verschieden ist. Dieser Ofen wird mit Steinkohlen geheizt, mit zerstücktem Roheisen angefüllt und, nachdem alle Oeffnungen verschlossen und verschmiert worden, die Temperatur bis zum Weißglühen gesteigert. Nach höchstens 40 Minuten ist das Metall im Fluß, daß es durch Umrühren gereinigt und nachher in die Formen gelassen, oder aber zu Frischeisen verarbeitet werden kann. Zu Low-Moore, auf Dawsons Eisenwerke, wird in vier Hohenöfen, von 38, 42 und 50 Fuß, mit runden Schächten und Gestellen, geschmolzen; in zwei Glühöfen bei Flammenfeuer das Stabeisen geglüht und mit vier Hämmern geschmiedet; endlich in vier Kuppelöfen Kanonen und feine Waaren gegossen. In mehreren andern Schmiedewerkstätten werden kleine Geräthe verfertigt; in einer Schleifmühle eiserne Platten geschliffen und polirt. Sie wird nebst den Schneidewerken von einer Dampfmaschine bewegt; die zweite Dampfmaschine treibt zwei große Hämmer; eine dritte bringt Wasser, um 4 kleine Wassergöpel zum Aufziehen der Gichten und ein oberschlächtiges Wasserrad zu dem Kanonenbohren zu treiben; zwei andere Dampfmaschinen treiben das große Cylindergebläse, durch die sechste endlich wird eine Dreh- und Bohr-

maschine beweget. Steinkohlen und Eisensteine werden auf Eisenbahnen mit Pferden herbeigeführt. Da die Eisenhütten niedriger liegen als die Eingänge der Bergwerke, laufen die großen Karren mit den Eisensteinen von selbst herab, und es sind bloß einige Pferde nöthig, um die leeren Karren, mehrere auf einmal, wieder hinauf ziehen zu können. In 24 Stunden werden 45 Gichten aufgegeben, jede zu 960 Pfd. geröſten Eisenstein, 320 Pfd. Kalkstein und 460 Pfd. Coaks, welche ungefähr 100 Ctnr. Roheisen geben. Die Reverberiröfen haben verschiedene Gestalt: einige rund, mit dem Schornsteine an der Seite; andere haben den Schornstein — der 288 Quadratzoll weit ist — unmittelbar über dem Herd. Dieser ist aus bloßem Sand, 4″ hoch geschüttet und fest zusammengestampft. Neben den 4 Kupolöfen sind noch 4 kleine Schmelzfeuer in niedrigen Schachtöfen, die aus Ziegeln in eisernen Kasten, von 4 Fuß ins Gevierte, gemauert sind. In jedem können in 3 Stunden 20 Centner Roheisen eingeschmolzen werden. Um die Formen zu trocknen, werden sie in große Gewölbe, 24 Fuß weit, 10 Fuß hoch gebracht, wo zu beiden Seiten Kaminfeuer brennen. Man gießt theils in Sand, auf der Hüttensohle; theils in Formkasten, theils in Lehm. Werden alle vier Hohenöfen, vier Reverberiröfen und vier Schachtöfen zugleich abgestochen — sie liegen zu dem Ende alle in Einer Linie — so kann man ein 720 Centner schweres Stück gießen. Sechs große Krahne, deren Spindeln zwei Fuß ins Gevierte halten, überall mit Eisen belegt und zusammengeschraubt sind. Durch die mechanischen Kräfte und sechsscheibigen Flaschenzüge ist Ein Mann im Stande, ein 6000 Pfd. schweres Kanonenrohr bequem zu bewegen. In Hingtons Clyde-Ironwork bei Glasgow wird das in 3 Hohenöfen ausgebrachte Eisen in Reverberiröfen gereinigt, um Kanonen daraus zu gießen, wozu man 5000 Pfd. Eisen in 1½ Stunde schmilzt. Munition, Kugeln und Bomben werden unmittelbar aus den Hohenöfen gegossen. Bei den mit gereinigtem Gußeisen in Hinsicht seiner Haltbarkeit angestellten Versuchen ergab sich nachstehender Widerstand: eine 32 Zoll frei liegende Stange bog sich

	¼ Zoll:	½ Zoll;	Zerbrach unter
Bei 1 Zoll Breite und Höhe	unter 357 Pfd.	765 Pfd.	770 Pfd.
— 2 Zoll Breite 1 Zoll Höhe	714 —	1062 —	1530 —

Elastisches Harz; s. Caoutchouc.

Entzündung des Schießpulvers unter Wasser ist dem Artilleristen nicht fremd, und läßt sich durch jeden Bomben- oder Granatenzünder bewirken, dessen Satz im Wasser nicht verlöscht, sondern brennend in dasselbe geworfen der in der Bombe enthaltenen Pulverladung allezeit unfehlbar Feuer gibt. Auch die Was-

ser-

ſerſchwärmer, Schnarcher und Waſſerkegel brennen unter dem Waſſer, und die Entzündung in waſſerdichten Gefäßen eingeſchloſſener Pulvermengen läßt ſich durch Vorrichtungen mit Knallpulver leicht bewirken. Der Chemiker Serulla hat vermöge der Eigenſchaft der alkaliſchen Metalloide: den Sauerſtoff begierig aufzunehmen, und dadurch das Waſſer, mit dem ſie in Berührung kommen, zu zerſetzen, daß der frei gewordene Waſſerſtoff ſich durch die dabei entwickelte Wärme entzündet, ein anderes Mittel angegeben, Pulver in einem verſchloſſenen Gefäße unter Waſſer zu entzünden. Man verbindet für dieſen Zweck Kalium und Antimonium, durch Zuſammenreiben von 100 Grammen oder 56,481 Drachm. Avoir du poids Gewicht Brechweinſtein mit 3 Grammen oder 1,694 Drachm. Ofenruß, womit man einen mit Kohlenpulver eingeriebenen Schmelztiegel auf ¾ anfüllt, die Miſchung mit Kohlenpulver bedeckt und 3 Stunden lang glühen läßt, nachdem die Oeffnungen des Deckels verkittet worden. Der Tiegel muß hierauf 6 bis 7 Stunden lang abkühlen, damit die äußere Lage verbrennt und bei dem Oeffnen des Deckels keine Exploſion entſteht; alsdann bringt man die Maſſe ſehr ſchnell in ein wohlverſchloſſenes Gefäß, um ſie darin aufzubewahren. Will man nun Schießpulver unter Waſſer entzünden, wird eine Röhre, die an einem Ende verſchloſſen iſt, oder ein oben mit einer Röhre verſehenes waſſerdichtes Behältniß damit angefüllt, oben auf in die Röhre einer Erbſe groß des explodirenden Pyrophors gethan und die Oeffnung mit einem Kork verſchloſſen, der in der Mitte durchbohrt, deſſen Loch aber mit Talg zugeſtopft iſt. Bringt man nun das Gefäß unter Waſſer und durchſticht man das Loch im Kork mit einem langen, ſpitzen Stabe; ſo wird das Waſſer hineindringen, von dem Antimonialpyrophor zerſetzt und von der dadurch erzeugten Verpuffung das Pulver entzündet werden.

Erden heißen in der neuen Chemie diejenigen ungefärbten, im Waſſer nicht auflöslichen Stoffe, welche am negativen Pole der elektriſchen Säule aus ihren Verbindungen mit Säuren als ein weißes Pulver erſcheinen. Seitdem Davy 1808 im Kali, Natron, Baryt, Strontit und Kalk metalliſche Grundlagen entdeckte, ſchien es, daß man auch die übrigen Erden nach aller Wahrſcheinlichkeit unter die metalliſchen Subſtanzen rechnen müſſe; Smithſon aber wollte die Kieſelerde zu den Säuren zählen. Wie dem aber auch ſey, wird man dennoch diejenigen Körper Erden nennen dürfen, welche die oben angeführten Eigenſchaften beſitzen und durch das bekannte Reduktionsverfahren ſich nicht in wirkliche Metalle verwandeln laſſen; oder wenn ſie dieſes auch durch eine beſondere Reduktionsmethode würden, doch nur eine vorübergehende metalliſche Exiſtenz bekommen. Ihre Zahl iſt

durch Berzelius mit einer siebenten, der Thorinerde, vermehrt worden.

Erdharz, s. Asphalt.

Erdhaue (hoyau), ein bekanntes Werkzeug, mit einem 3 Fuß langen Stiel, das vorn an der Schneide mit 6 Loth Stahl erlegt ist und $5^3/_4$ Pfund wiegt. Bei der Ausrüstung der Feldartillerie gibt man jedem Geschütz und jedem Wagen eine Erdhaue mit. Für den Gebrauch der Sappeure und Pionniere ist dieses Werkzeug gewöhnlich doppelt: auf der einen Seite spitz, oder auch wohl auf beiden Seiten scharf, doch so, daß die Richtung der Schneiden senkrecht gegen einander ist. Diese letztere Richtung haben die russischen Doppelhauen; sie ist besonders vortheilhaft zum Sappiren in hartem Boden.

Erdpech, s. Bergpech.

Erdscharre (drague) ist ein Werkzeug der Minirer und besteht aus einer viereckigen Schaufel, die 5 Zoll vom Stiel rechtwinklich gebogen ist und einen nur 2′ langen Stiel hat, um in niedrigen Rameaux die hinten vor Ort losgestochene Erde an sich ziehen zu können. Ihr Gewicht ist 4½ Pfd.

Erdwurf hat vor den eigentlichen Steinmörsern den Vorzug, daß man größere Massen größerer und schwererer Steine auf einmal gegen die feindlichen Laufgräben werfen kann. Die in Gibraltar 1774 mit einem in den Felsen gehauenen Erdmörser gemachten Versuche gaben ein sehr günstiges Resultat: eine Ladung von 1350 Pfund Steinen ward von 27 Pfd. Pulver 900 Schritt, von 54 Pfund Pulver aber 1100 Schritt getrieben, und über eine bedeutende Terrainfläche verstreut, weil hier die festen Wände des Mörsers genugsamen Widerstand leisteten und die Ladungen mehr zusammenhielten, als in bloßer Erde und lockerem Boden. Dieser wirkte bei andern von den Pr. Majors von Humboldt und von Koschitzky 1805 und 1811 angestellten Versuchen nachtheilig. Man hatte einen schrägen Schacht ausgehoben und ihn mit 25 Pfd. Pulver geladen. Dann waren die beiden untersten Felder über der Pulverkammer leer gelassen, im dritten Felde aber ein starker Versatz von Schaalholz und Rasen gemacht, auf dem ungefähr 2000 Pfund Steine lagen. Was nothwendig erfolgen mußte, geschah: Versatz und Steine blieben unverrückt; die Pulverladung blies rückwärts aus, ohne eine andere Wirkung zu thun, als daß die über ihr befindliche Erdfläche etwas eingesunken war. Bei einem andern Versuche in festem Lehmboden bekam dieselbe Pulverladung nur einen schwachen Versatz und eine Ladung von etwa 1500 Pfd. Steinen, die über 120 Schritt weit getrieben und auf eine Breite von 50 Schritt verstreut wurden. Hieraus erhellt, daß der Erdboden um und hinter dem Erdmörser hinreichenden Widerstand leisten, und deßhalb nicht

ausgegraben, sondern vielmehr noch durch aufgelegte, gefüllte Sandsäcke verstärkt werden muß, wenn er aus losem Sande besteht. Bei dem Zünden des Erdwurfes muß der dazu bestimmte Artillerist 30—50 Schritt entfernt bleiben, um nicht von den zufällig rückwärts getriebenen Steinen getroffen zu werden. Die Zündung geschieht daher am besten durch eine Mausefalle der Minirer, oder vermittelst eines auf das Zündrohr gesetzten Bombenbränders, der dem Artilleristen Zeit läßt, sich weit genug zu entfernen.

Erlegen ein zu kurz oder zu schwach gewordenes Stück Eisen durch ein zweites darauf geschweißtes Stück verlängern, oder verstärken.

Erze (Mines) heißen bei den Mineralogen einfache, aus gleichartigen, metallischen Theilchen zusammengesetzte Fossilien, die von dem Hüttenmann nach dem am meisten in ihrer Mischung befindlichen Metalle, oder auch von dem Ausbringen erhalten, wozu sie am meisten benutzt werden; wie Alaunerze, Vitriolerze oder Gold-, Silber-, Eisen-, Kupfererze u. dgl.

Expansion oder Ausdehnung der Gasarten, unter einem gleichen Druck und bei gleicher Temperatur, erfolgt nach Gay-Lussac's Beobachtungen immer gleichförmig vom Gefrier- bis zum Siedepunkt um 0,375 des Volumens, das sie unter 0 Grad haben; sie dehnen sich folglich für jeden Grad des Fahrenh. Thermometers um $^1/_{480} = 0{,}0020833$ ihres Volumens aus, welches sie bei der Temperatur des schmelzenden Eises einnehmen. Dasselbe findet auch bedingungsweise in Absicht der bis zur Luftform verflüchtigten tropfbaren Flüssigkeiten statt, unter denen besonders das Wasser in den verschiedenen Zuständen seiner Expansion am sorgfältigsten untersucht worden ist, wie man oben Art. Dämpfe gesehen hat. Die luftförmigen Flüssigkeiten unterscheiden sich jedoch von den tropfbaren dadurch, daß die Elasticität jener durch die Verkleinerung des Raumes steigt, worinnen sie sich befinden, indem ein jedes Gas sich, mit vergrößertem Widerstande, in sich selbst zusammendrücken läßt. Die Dämpfe im Gegentheil gehen sogleich wieder in ihren vorigen tropfbar-flüssigen Zustand über, wenn man den Raum verengt, in dem sie erzeugt worden sind, ohne daß dabei eine Veränderung ihres Expansionsvermögens stattfindet. Es kann demnach unter jedem besondern Temperaturgrade nur eine bestimmte Menge Dämpfe in demselben Raume vorhanden seyn, die keine Vergrößerung zuläßt, weil der Ueberschuß sogleich wieder aus dem Zustande des Dunstes tritt; die Gasarten aber lassen sich zu einem — bis jetzt noch nicht bekannten Grade in dem nämlichen Raume verdichten und vermehren, ohne in einen tropfbarflüssigen Zustand gebracht zu werden. Das bisher nach den

neuesten Erfahrungen des Chemikers Faraday nur bei der Chlorine — durch einen Druck von 4 bis 5 Atmosphären — bei dem salzsauren Gas, dem Schwefelwasserstoff, der schwefligen Säure, der Kohlensäure, dem Blaustoff und dem Stickstoffprotoxyd möglich war, daß sie sich in eine durchsichtige, äußerst bewegliche Flüssigkeit verwandelten.

Die Eigenschaft der Gasarten, sich in einem engern Raume, als die Wasserdämpfe, zusammenfassen, und durch die Verdichtung zu einem außerordentlichen Grade von Expansion bringen zu lassen, hat einige Mechaniker veranlaßt, sie als bewegende Kraft bei den Dampfmaschinen mit erhöhtem Druck vorzuschlagen; dahin gehört denn auch die durch das Verbrennen des Schießpulvers erzeugte Gasverbindung. Man bedachte aber nicht, daß Dampfkanonen mit Pulvergas nichts Anderes sind, als unnütze Weise komplicirte, gewöhnliche Feuergeschütze.

Explosionen, zufällige, großer Pulvervorräthe, haben fast immer eine so nachtheilige Wirkung auf die Umgebungen, daß es die Hauptsorge jedes Artilleristen seyn sollte, sie durch alle nur in seiner Hand stehenden Mittel und Vorsichtsmaßregeln zu verhüten. In Perpignan zerstörte das Auffliegen einiger Pulverwagen, die im Begriff waren, durch das Thor la Canette zu fahren, die Kontrescarpe und das Ravelin, und füllte den Graben aus; die Explosion eines bloßen Feuerwerks-Laboratoriums 1754 in Dresden zertrümmerte den obern Theil des Bastions, in dem es lag; ein anderes Laboratorium in Wien 1778 kostete einer Anzahl Artilleristen das Leben, die mit Stückpatronen-Füllen beschäftigt waren; Eisenach ward durch 5 Pulverwagen, die auf der Straße in ziemlicher Entfernung hinter einander fuhren, beinahe gänzlich vernichtet; mehr oder weniger traurige Folgen hatten die Explosionen in Schweidnitz, in Harlem, Neiße, Thorn, Spandau, Dresden, Avesnes, Danzig u. a. O. Von allen diesen wurden jedoch nur drei durch feindliche Projektilen verursacht; die übrigen waren eine Folge strafbarer Nachlässigkeit, und ließen sich daher wohl vermeiden, wie weiter unten gezeigt werden wird, Art. Sicherheitsmaßregeln.

Explosions-Radius wird von einigen Neuern die sogenannte kürzeste Widerstandslinie der Minirer genannt.

F.

Fackeln, s. im zweiten Theile: Pechfackeln.

Fackelhalter (Porte-flambeau), wird von starkem Blech gemacht, hat die Form der oben beschriebenen Lichterklemme, w. u. i., von der er sich bloß durch eine Schraube unterscheidet, womit die runde Dille zusammengedrückt wird,

in die man bei der franzöſiſchen Artillerie das untere Ende der aus einer Art Lichterſatz in Hülſen geſtopften Fackeln befeſtigt. Der Fackelhalter iſt gewöhnlich an einem 2 Zoll ſtarken Stock befeſtigt.

Faſchinenmeſſer (Serpe) iſt gegen 3′ breit, 10 bis 12″ lang, vorn mit einer vorwärts gekrümmten Spitze, einem Gartenmeſſer nicht unähnlich. Die ganze Länge des Faſchinenmeſſers, das gut verſtählt und geſchliffen ſeyn muß, iſt 2 Fuß oder Etwas darüber.

Federn (ressorts) ſind allezeit aus gut gehärtetem, elaſtiſchem Stahl verfertigt, und zu mancherlei Gebrauch beſtimmt. Am Flintenſchloß machen ſie einen weſentlichen Beſtandtheil deſſelben, indem ſie die Bewegung des Hahnes und des Pfanndeckels hervorbringen und durch ihre verhältnißmäßige Stärke reguliren. Im Schaft halten ſie mit ihren Enden, die einen kleinen Vorſtand haben, die Ringe, womit der Lauf beim Infanteriegewehr, anſtatt der Stifte befeſtiget. Große und ſtarke, etwas gekrümmte Federn tragen den Kaſten ſolcher Fuhrwerke, die eine ſanfte Bewegung auf unebenem Wege haben ſollen u. ſ. f.

Federeiſen (ploye ressort), ein meißelförmiges Werkzeug der Schloßmacher in den Gewehrfabriken, um den Schloßfedern ihre Form zu geben, indem ſie es zwiſchen die beiden, ſchon etwas gebogenen und glühend gemachten Arme derſelben ſchieben, und auf die letztern ſchlagen, bis ſie ſich an das Federeiſen anlegen.

Federhaken (monte ressort), eine Art von eiſerner Schraubenzwinge, um bei dem Auseinandernehmen und Zuſammenſetzen des Flintenſchloſſes die Schlagfeder damit zuſammendrücken und bequemer an ihrem Ort einlegen zu können. Die Gefreiten und Unteroffiziere müſſen mit einem Federhaken verſehen ſeyn, um ſie den unter ihnen ſtehenden Soldaten beim Gewehrputzen geben zu können.

Federſpanner, ſ. Blonomêtre.

Feilen (limes), ein genugſam bekanntes Werkzeug der Eiſenarbeiter, werden nach ihren Zähnen in grobe, in Schlicht- und in Polirfeilen, oder nach ihrer Form in viereckige, runde, halbrunde, dreieckige und Schneidefeilen, zu den Schraubenköpfen, unterſchieden. Die Lederfeilen ſind von Holz, mit Leder belegt und mit geöltem oder mit trockenem Schmirgel oder Blutſtein eingerieben. Man bedient ſich ihrer, den einzelnen Theilen des Soldatengewehres Glätte und Glanz zu geben.

Feilkloben (étau à main) beſteht aus zwei, etwa 6 Zoll langen, oben gegen einander gekrümmten, unten aber durch ein Wirbelgewinde verbundenen Armen, die oben durch eine

Schraube zusammengepreßt werden, um mit ihren Lippen das in der Hand zu befeilende Stück Eisen fest zu halten.

Feldartillerie (Equipage de Campagne) ist bisher nach sehr von einander abweichenden Ansichten und Grundsätzen, ja, bisweilen wohl ganz ohne alle Grundsätze bestimmt und ausgerüstet worden. Daher die so große Verschiedenheit nach Zahl und Kaliber der Geschütze; daher die so verschiedene Menge der mitzuführenden Munition. Obgleich die allgemeine Tendenz der neuern Kriegskunst höchste Schnelligkeit der Bewegungen, und — als Mittel dazu — möglichste Erleichterung des Geschützes bedingt; obgleich einige verdiente Artilleristen sich darüber ausgesprochen haben, ist dennoch nur wenig für diesen Zweck geschehen. Selbst der große deutsch-französische Krieg 1813—1815 ist noch mit derselben Feldartillerie geführt worden, wie sie bis daher üblich war; doch hat man bei einigen Artillerien durch Erleichterung des leichten Feldgeschützes — das allgemein aus sechspfündigen Kanonen und 5½zolligen Haubitzen besteht — dem Zweck näher zu kommen gesucht. Zwei wesentliche Ursachen aber standen allgemein einer Veränderung des Artilleriesystems entgegen: die Schwierigkeit und die großen Kosten des Umgießens der Geschütze, womit nothwendig auch eine Abänderung der Lafetten verbunden ist; und dann zweitens die nicht ungegründete Vorliebe vieler Artilleristen gegen die zwölfpfündigen Kanonen, weil man mit ihnen auf größere Weite ohne Aufschlag treffen kann, weil sie sowohl mit der Kugel als mit der Kartätsche mehr Kraft äußern und mehr Wirkung thun, als der Sechs- oder Achtpfünder, und weil man sie deßhalb auch, unter Umständen, zum Niederlegen der gemauerten Befestigungswerke und zu Zerstörung der Feldschanzen anwenden kann.

Die Engländer — deren Artillerie übrigens eine größere Verschiedenheit der Kaliber und Arten der Geschütze enthält, als jede andere, machten zuerst den Versuch, bloß den leichten Sechspfünder im Felde mitzuführen. Sie scheinen jedoch nicht vollkommen zufrieden mit dem Erfolg gewesen zu seyn, weil sie in dem Feldzuge von 1815 nur allein neunpfündige Kanonen, 1512 Pfd. schwer, mitführten, um in ihnen die Wirkung des Zwölfpfünders mit der Leichtigkeit des Sechspfünders zu vereinigen. In wie fern sie Ursache hatten, dieser Idee Beifall zu geben, läßt sich bis jetzt nicht bestimmen; auch schon deßhalb, weil ihre Verbündeten, die Preußen, bei jedem Armeekorps drei zwölfpfündige Batterien hatten, um sie den französischen entgegenzusetzen. Der englische leichte Sechspfünder ist nächst dem schwedischen gegenwärtig unter allen Feldgeschützen das leichteste, wie folgende Uebersicht der Länge und Schwere mehrerer Kanonen dieses Kalibers zeigt:

Digitized by Google

Artillerie.	Länge im Mündungsdurchm.	Gewicht in franz. Pfunden.
Niederländische	17	970
Preußische	17,22	925,8
Dänische	16,00	846
Französische	17,34	790
Oesterreichische	15,30	782
Russische	17,00	745
Sächsische	17,44	736
Englische	16,34	590
Schwedische eis.	14,12	415

Die Dänen, Engländer und Schweden führen auch noch schwerere Sechspfünder: die erstern von 20 Kaliber Länge, 969 und 1224 Pfd. schwer; die andern, 17 Kaliber lang, 850 Pfund schwer; endlich die Schweden, von derselben Länge und 800 Pfd. Gewicht.

Der französische General Allix hat im Jahr 1808—1813 mit Genehmigung des Generals Eblé, damaligen Kriegsministers, die westphälische Feldartillerie auf diese Weise organisirt, wie er schon früher, im Jahr 1800, mit 250 Geschützen in Turin den Anfang gemacht hatte. Als Chef des Generalstabes der republikanischen Moselarmee seit 1794 hatte jener einsichtsvolle Artillerist den ganzen Werth einer möglichst erleichterten Artillerie, ihren wichtigen Einfluß auf die verschiedenen Kriegsoperationen gefühlt. Er ward dadurch zuerst auf die Idee seines Systems gebracht, dessen Hauptgrundlage Leichtigkeit und Einfachheit ist. Das Gegentheil erzeugte in jenen Feldzügen oft die nachtheiligsten Mißgriffe: man hatte durch die vielen eroberten österreichischen Sechspfünder und Haubitzen, die man wegen Mangel hinreichender französischer Geschütze bei den Armeen mit gebrauchte, zu denen bei der italiänischen Armee aus derselben Ursache noch der österreichische Zwölfpfünder kam — den französischen hatten die Obergenerale wegen seiner Unbeholfenheit in die Reserve-Parks zurückgeschickt — fünf oder sechs verschiedene Geschützarten bei der Armee; bedurfte man nun Haubitzgranaten, wurden achtpfündige Schüsse geschickt, oder umgekehrt; und die Truppen kamen dadurch in die größte Verlegenheit und Noth. Eben so ging es im Jahr 1800 bei dem berühmten Uebergang über den St. Bernhard, wo die Ungleichheit der verschiedenen Theile und des Beschläges der Lafetten von einerlei Kaliber viele Hindernisse und Aufenthalt herbeiführte. Dadurch waren sechs Wochen zu dem Uebermarsch nöthig, der unter andern Umständen in fünf Tagen ausgeführt werden konnte.

Hieraus folgt, daß nur zwei Arten Geschütz bei einer guten Feldartillerie zulässig sind, wozu der General Allix den etwa 900 Pfund schweren Sechspfünder und die sieben- (vierundzwanzig) pfündige Haubitze bestimmt, deren mittleres Gewicht

750 Pfund ist. Beide sind im Stande, unter kleinen Elevationswinkeln ihr Projektil über 1000 bis 1200 Schritt zu treiben, das Maximum der im Feldkriege nothwendigen Schußweite; beide erfüllen zu gleicher Zeit ihre Bestimmung vollständig und sind den strategischen Bedingungen der möglichsten Beweglichkeit nicht entgegen. Auf den Einwurf, daß es wohl Fälle im Kriege geben könne, wo man größere Geschütze nöthig hat, um Feldverschanzungen oder alte feste Schlösser anzugreifen, antwortet der General: Feldverschanzungen können durch Geschütze von stärkerem Kaliber nicht mit mehr Erfolg angegriffen werden, als durch kleinere, denn die einen vermögen so wenig als die andern durch ein- oder zweistündiges Beschießen — das am Anfang eines Treffens höchstens möglich ist — jene Verschanzungen zu zerstören. Dazu würden mehrere Tage erfordert, und der Feind bekäme Zeit genug, in der Nacht die am Tage beschädigten Brustwehren wieder herzustellen. Nicht durch nutzlose Kanonaden, sondern durch geschickte Bewegungen und durch die Kühnheit der angreifenden Truppen werden Verschanzungen erobert. Als ein Beispiel unter tausenden lassen sich die russischen Redouten in der Schlacht bei Borodino anführen, die nach einem kurzen Beschießen mit kleinen Kalibern durch die von Napoleon befohlene und mit seltener Entschlossenheit von Ney und seinen Truppen ausgeführte Bewegung erobert wurden, obgleich sie mit schweren Einhörnern besetzt waren, während sich bei der ganzen französischen Armee nur etwa drei zwölfpfündige Batterien befanden, deren Geschütze höchstens jedes drei Schuß gethan haben. Weder jene Redouten an der Moskwa, noch die Verschanzungen bei Ulm waren im Stande, die Niederlage ihrer Armee zu verhindern; eben so wenig vermochten die Weißenburger Linien 1793 die Oesterreicher im Elsaß aufzuhalten; wie stark, wie gut auch die Redouten immer angelegt seyn mögen, eine vorläufige Rekognoszirung wird dem Angreifenden bald den Schlüssel der Stellung zeigen, dessen Besitz über den Erfolg entscheidet. Der General häuft daher auf diesem Punkte seine Streitkräfte an, und stellt gegen die Redouten 100 oder mehr Geschütze auf, deren Feuer die 8 oder 10 in jenen stehenden Geschütze bald zum Schweigen bringen wird. Die vorbeigehenden Schüsse treffen hier die zur Unterstützung der Redouten aufgestellten Truppen, die dadurch aus der Fassung gebracht, dem Stoße der angreifenden Infanterie und Kavallerie nicht widerstehen, sondern dieser den Sieg mit dem Schlachtfelde überlassen müssen. Der Kaliber des zum Angriff der Redouten bestimmten Geschützes ist ganz gleichgültig; immer wird der die Oberhand behalten, der die meisten Schüsse in derselben Zeit thut; d. h. die kleinern Kaliber. Um ihre Bestimmung, die Zerstörung des Vertheidigungsgeschützes zu erfüllen, wird die angreifende Artillerie ihre Haubitzen auf die verlängerten Facen

der Redouten stellen, um diese zu enfiliren, während die Kanonen im Visirschuß gegen das Geschütz und die Bedienung desselben feuern. Es ist klar, daß 8 oder 10 Geschütze in der Schanze nicht über 15 Minuten gegen 20 bis 24 auf die erwähnte Weise aufgestellte Geschütze aushalten können; und kein Artillerie-Offizier, der sein Handwerk versteht, wird unterlassen, seine Geschütze so aufzustellen; denn er hat es hier nicht mit 7 Fuß hohen Festungswällen, sondern mit 2½ Fuß hohen Brustwehren zu thun, hinter denen Kanonen und Artilleristen über die Hälfte ungedeckt stehen, daß kein Schuß verloren geht.

Noch ein anderes Beispiel: 1796 hatten die französischen Armeen unter Moreau und Jourdan zwei gleichlaufende Operationslinien, jener von Straßburg nach München, dieser von der Lahn über Frankfurt nach Böhmen. Der Erfolg hat gezeigt, daß dieß von Seite des Direktoriums ein militärischer Fehlgriff war. Der Erzherzog Karl, der sich nach mehrern Verlusten mit der österreichischen Armee langsam zurückzog, verbarg in der Gegend von Ulm ein, Friedrichs des Großen würdiges Manöuvre durch eine starke Reiterei-Aufstellung: während er einen Theil seiner Armee in die Position bei Friedberg hinter dem Lech und Augsburg schickte, warf er sich durch einen schnellen Marsch auf die Flanke und den Rücken der Division Bernadotte, welche Jourdans äußersten rechten Flügel machte, in der Absicht, bei Würzburg die französische Operationslinie zu durchschneiden. Sein Gegner fühlte ganz das Schwierige seiner Lage, er zog sich schleunigst hinter die Lahn und dann hinter den Rhein zurück; er würde außerdem genöthigt worden seyn, ohne Schwertstreich das Gewehr zu strecken, weil später jeder Rückzug unmöglich ward. Moreau ließ sich täuschen, und glaubte den Erzherzog mit seiner ganzen Armee in vollem Rückzuge auf Augsburg, wo er ihn mit seiner gewöhnlichen Gemüthlichkeit verfolgte; da er längst mit seiner größten Stärke am Mayn war, und Jourdan nach dem Treffen bei Amberg vor sich her trieb, um bei Würzburg einen entscheidenden Sieg über ihn zu erkämpfen. Er hätte dieß schöne Manöuvre mit einer schwerfälligen Artillerie unmöglich ausführen können, denn die Wege zwischen der Donau und dem Mayn gehören wohl zu den schlechtesten in Europa. Eben so waren die gigantischen Bewegungen der Feldzüge von Ulm, Austerlitz und Jena nur mit einer leichten, höchst beweglichen Artillerie ausführbar; weil hier die französischen Truppen aus ihren verschiedenen Stellungen auf einen und denselben Punkt dirigirt, genau zur bestimmten Stunde auf demselben anlangen mußten, um eines günstigen Erfolges gewiß zu seyn. In der, durch ihre Resultate so merkwürdigen Schlacht bei Marengo endlich hatte die französische Armee nicht Eine zwölfpfündige

Kanone, die auf dem Marsch über den St. Bernhard und durch das Thal von Aosta nicht fortzubringen waren.

Es scheint zwar, man müsse dem Feinde einen gleichen Kaliber entgegensetzen, da gegenwärtig alle europäischen Mächte im Felde Zwölfpfünder mitführen, die wegen des größern Durchmessers und Gewichtes ihrer Kugel allerdings mehr Kraft, und folglich auch eine größere Wirkung haben, als kleinere Kaliber. Dieser Punkt verdient allerdings eine nähere Untersuchung, um seine Unhaltbarkeit zu beweisen:

Die Feldartillerie ist besonders bestimmt, gegen drei Gegenstände zu wirken:

1) Gegen die feindlichen Truppen, Menschen und
2) Pferde;
3) gegen die Lafetten und Wagen der feindlichen Artillerie.

Die Kernschußweiten des Sechs- und Zwölfpfünders sind so wenig verschieden, daß sie hier gar nicht in Betracht kommen, weil ein Aufsatz von wenig Linien hinreicht, sie einander gleich zu machen. Nun aber die Größe der Kugel? Diese hat

1) bei dem Zwölfpfünder 4″ 4⅓‴ Durchmesser,
2) bei dem Sechspfünder 3″ 5⅙‴ —

Beide verhalten sich nun in Hinsicht der Fläche ihres größten Kreises wie die Quadrate, und in Hinsicht ihres Gewichtes wie die Würfel ihrer Durchmesser; d. h. wie 394384:244036 und dann wie 247673152:120553784. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß mit dem Sechspfünder zwei Schuß geschehen können, wenn der Zwölfpfünder nur Einen Schuß thut; weil bei letzterem sowohl das Vorbringen nach dem Schusse — besonders in Ackerland oder weichem Boden — und dann auch das Laden selbst mehr Zeit erfordert. Da aber die zwölfpfündige Kugel in ihrer größten Kreisfläche 30969^{IV}, die sechspfündige aber 19157^{IV} enthält, würde man, genau genommen, ihre Wirkung wie 2:3 setzen müssen. Gegen aufmarschirte Truppen aber wird der Sechspfünder nothwendig das Doppelte leisten, weil seine Kugel eben so gut, als die des Zwölfpfünders, die hinter einander stehenden 3 Mann einer Rotte hinwegrafft. Gegen tiefe Kolonnen soll nach des Antoni Versuchen auch die sechspfündige Kugel 28—30 Mann durchdringen; dieß ist mehr als hinreichend, durch zwei oder drei gut angebrachte Lagen jede, gegen eine Batterie avancirende Kolonne zum Rückzuge zu bringen. Hat nun aber der Sechspfünder in Hinsicht der Beweglichkeit, des Gebrauches und der Wirkung wesentliche Vorzüge gegen den Zwölfpfünder; steht er auch in Hinsicht der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten weit über diesem. Er kann fast dreimal so viel Munition bei sich auf der Protze führen; kostet mit Lafette und Protze ungefähr 800 Rthlr., während der Preis des Zwölfpfünders 1300 Rthlr. be-

trägt; erfordert zwei Pferde weniger zu seiner Bespannung, und 100 Kugelschuß kosten für ihn etwa 80 Rthlr., für den Zwölfpfünder hingegen 130 Rthlr.

Auch ein anderer Schriftsteller (System der Feldartillerie zu Fuß. 8. Leipzig 1825.) hat sich ganz im Geiste des Generals Allix ausgesprochen; geht aber noch weiter, und erklärt sich ausschließend für die leichten englischen Sechspfünder, die, mit Einschluß der Lafette und 40 Schuß auf der Protze, 2898 Pfd. wiegen. Er verwirft, wie Grävenitz, die Haubitzen ganz bei den Batterien, da der General diesen zwei kurze und leichte 5½zollige oder siebenpfündige zutheilt, und sie besonders gegen feindliche Kolonnen und für den Angriff der Feldschanzen bestimmt. Mir scheinen jedoch beide Verf. hier im Irrthum; der Ungenannte, indem er die Richtigkeit der Granatenwürfe zu sehr herabsetzt, und der General, indem er durch Verkürzung seiner Haubitzen eben jener Richtigkeit des Wurfes entgegentritt. Die früher bei der sächsischen Artillerie üblichen vierpfündigen Granatstücke, die bei einer Länge von 9 Granaten-Durchmessern 684 Pfund wogen, warfen nach meiner Erfahrung auf 800 Schritt mit derselben Genauigkeit, wie die Kanonen. Sie würden, im Metall noch um Etwas erleichtert, jede Bedingung einer leichten Feldhaubitze erfüllt haben. Die sächsische Artillerie führt jedoch gegenwärtig nur 7 Kaliber lange achtpfündige Haubitzen, die von den französischen vierundzwanzigpfündigen in der Länge nur um 1,781″ verschieden sind. Nachstehendes sind die Längen und Schweren der leichten Feldhaubitzen bei den europäischen Artillerien:

	Durchmesser der Mündung.	Ganze Länge der Haubitze.	Länge des Fluges.	Gewicht in franz. Pfunden.
Russische 3 Pfdr.	3,042″ Par.	35,462″	26,617″	221
Englische 4⅗″	4,128	20,640	14,270	323
— 5½	5,161	25,098	17,350	416
Sächsische 4 Pfdr.	1,558	41,022	30,766	652
— 8 Pfdr.	5,740	39,359	28,109	606
Französische 5″ 7⅙‴	5,597	37,578	27,755	600
— 6″	6,125	28,571	18,375	650
Oesterreichische 7 Pfdr.	5,508	52,109	22,550	562
Russische 10 Pfdr.	4,845	48,430	37,535	656
		55,273	42,376	722
Preußische 7 Pfdr.	5,449	31,781	24,395	672
Niederländische 24 Pfdr.	5,601	28,025	18,840	698
Dänische 10 Pfdr.	4,820	35,515	25,000	346
— —	—	37,355	27,000	520

Unter allen diesen Haubitzen ist nur die schwerere russische und die niederländische für eine bewegliche Feldartillerie zu schwer; alle übrigen sind gleichgültig, sobald sie nur lang genug sind,

um richtig Schuß zu halten, weßhalb sie auch nicht mehr als höchstens $^1/_{10}$ Zoll Spielraum bekommen. Alle Artilleristen, welche sich gegen die langen Haubitzen erklären, haben immer nur die Schußweite im Auge, auf die es jedoch weder hier, noch überhaupt bei allen Geschützen ankommt. Nur ein wirksames Feuer, das treffende Schüsse bedingt, ist entscheidend; jedes andere Schießen auf solche Entfernungen, wo man den Aufschlag der Kugeln nicht mehr sehen kann, ist bloße Munitionsverschwendung, und die Wirkung der Rollschüsse bloß illusorisch. Dieser Grundsatz findet auf Kanonen wie auf Haubitzen gleiche Anwendung, und es scheint, daß die Akten über die beste Länge und Schwere der Sechspfünder, als Feldgeschütz, noch keineswegs für geschlossen anzusehen sind. Die Erfahrung lehrt, daß der preußische, mit Protze und Munition 3600 Pfd. wiegende Sechspfünder bei einer Bespannung von 6 Pferden die schnellsten und gewagtesten Bewegungen auszuführen im Stande ist. Wäre demnach die Schwere des Geschützes mit der beladenen Protze nur 2600 Pfd., wie bei den Oesterreichern und Sachsen, würde dasselbe mit einer Bespannung von vier Pferden möglich seyn, ohne daß man genöthigt wäre, der Beweglichkeit die Wirkung aufzuopfern. S. Genauigkeit der Richtung. Aus dem entgegengesetzten Grunde hat die in Frankreich neuerdings niedergesetzte Artillerie-Commission den 1800 Pfd. schweren Zwölfpfünder beibehalten zu müssen geglaubt, weil man ihn zu dem Angriff der Dörfer und verschanzten Posten, so wie zu Begünstigung der Flußübergänge für nothwendig hielt. Von den ersten beiden Gegenständen ist schon oben gesprochen worden; in Rücksicht der Flußübergänge aber bemerkt der General Allix, daß die vier berühmtesten der Franzosen, bei Kehl 1796, am Ausfluß der Ill unweit Straßburg 1797, bei Monzambano über den Mincio 1800, und oberhalb Verona über die Etsch ohne einen einzigen Zwölfpfünder ausgeführt wurden; daß dieser Kaliber auch 1796 und 1797 nichts zu Begünstigung der Uebergänge über fast alle italiänischen Flüsse, den Po, den Tanaro, die Adda, den Oglio, den Mincio, die Etsch, den Tagliamento beitrug; eben so wenig als 1799 bei Neuwied und Coblenz über den Rhein, oder 1812 bei Kowno und bei Grodno über den Niemen, oder des weit schwierigern über die Bereszina. Er gibt demnach folgende Zusammenstellung der neuern französischen Artillerie-Systeme:

Gribeauvals.		Vom Jahr XI.		Der Art. Comité.		Der Gen. Allix.	
Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht
Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.
12pfd.	1808	12pfd.	1530	12pfd.	1808	6pfd.	900
8pfd.	1186	6pfd.	790	8pfd.	1186		
4pfd.	590						
Haubitz.		Haubitz.		Haubitz.		Haubitz.	
6″	650	24pfd.	600	6″	1380	24pf od.	
				5″ 7‴	600	5″ 7‴	750
	S. 4254		S. 2920		S. 4974		650
Mittlere		Mittlere		Mittlere		Mittlere	
Zahl:	1058	Zahl:	973	Zahl:	1243	Zahl:	825

Wollte man auch zwei oder drei Batterien Zwölfpfünder für unvorhergesehene Fälle im Felde mitführen, würde man keinen andern Vortheil dadurch erlangen, als einen unnützen Geldaufwand zu verursachen, und die Zwölfpfünder dennoch nicht zur Hand haben, wenn man sie gebrauchen wollte. So geschah es 1813 bei Dresden, wo das Erwarten der österreichischen Sechzehnpfünder den mehrstündigen Aufschub des Angriffes, und dadurch das Fehlschlagen des letztern verursachte.

Nun die Munitionen. Der General Allix gibt seinen Sechspfündern 1) auf der Protze 15 Schuß, und auf dem Munitionswagen (in 12 Schuß-Kasten) 120 Schuß.

Die russische Artillerie hat bei jedem Zwölfpfünder 80 Kugelschuß, 30 Kartätschen, 10 Brandkugeln; bei jedem Sechspfünder, 90 Kugelschuß und 30 Kartätschen; endlich bei den zwanzig- und zehnpfündigen Einhörnern 80 Granaten, 30 Kartätschen, 1 Leucht- und 10 Brandkugeln.

Bei der österreichischen Artillerie führt die zwölfpfündige Kanone 70 Kugelschuß, 22 Kartätschen; die sechspfündige Kanone der Fußartillerie 160 Kugelschuß, 34 Kartätschen; die siebenpfündige Haubitze 80 Granaten, 12 Kartätschen; bei der reitenden Artillerie aber die Kanonen 124 Kugelschuß, 26 Kartätschen, und die Haubitze 62 Granaten, 15 Kartätschen. Im Feldzuge von 1793 führte diese Artillerie an Munition auf jedes Geschütz (Scharnhorst Handbuch für Artilleristen 2. Thl. S. 551.

	Kanonen.			7 pfdr. Haubitzen.	Infanter. Patronen.	Kavallerie Patronen.
	18pfr.	12pfr.	3pfr.			
Unmittelbar bei sich						
Kugelschuß	56	70	132	80	60	32
Kartätschen	8	32	36	10	—	—
Im mobilen Park						
Kugelschuß	192	155	120	108	51	24
Kartätschen	32	40	16	16		
Im Depot in Mecheln						
Kugelschuß	248	255	252	188	114	56
Kartätschen	40	72	52	26	—	—

Die preußische Artillerie führt, theils auf der Protze, theils im Munitionswagen auf jeden Zwölfpfünder 92 Kugelschuß, 29 Kartätschen; auf jeden Sechspfünder der Fußartillerie 107 Kugelschuß, 27 Kartätschen; bei der reitenden Artillerie aber nur 99 Kugelschuß und 25 Kartätschen; bei einer zehnpfündigen Haubitze 48 Granaten, 13 Kartätschen, 1 Brand-, 2 Leuchtkugeln; bei einer siebenpfündigen Haubitze 81 Granaten, 20 Kartätschen, 1 Brand-, 2 Leuchtkugeln.

Bei der französischen Artillerie, die bei ihrer neuesten Einrichtung von allen übrigen europäischen Artillerien etwas entlehnt hat, hat der Zwölfpfünder 64 Kugelschuß, 8 Kartätschen; der Achtpfünder 82 Kugelschuß, 10 Kartätschen; die sechszollige Kartätsche 55, die 5½zollige aber 72 Granaten, und jede 3 Kartätschen. Da nun die Zwölfpfünder 3, die Achtpfünder aber nur 2 Munitionswagen im Felde mitführen, so ist die Ausrüstung der erstern 192 und die der letztern 164 Kugelschuß.

Die Engländer hatten im vergangenen Kriege bei dem leichten Sechspfünder 100 Kugelschuß, 90 Kartätschen, bei dem Neunpfünder 62 Kugelschuß, 52 Kartätschen; bei der Haubitze 52 Granaten, 18 Kartätschen (worunter 4 Kartätschgranaten).

Die sächsische Artillerie führt bei dem Zwölfpfünder 80 Kugelschuß, 15 Kartätschen; bei dem Sechspfünder 155 Kugelschuß, 30 Kartätschen; bei der siebenpfündigen Haubitze 60 oder 120 Granaten, 21 oder 44 Kartätschen und 3 oder 6 Brandkugeln, jenes bei den zwölfpfündigen, letzteres bei den sechspfündigen Batterien.

Bei der niederländischen Artillerie hat die zwölfpfündige Kanone 84 Kugelschuß, 28 Kartätschen; die sechspfündige Kanone 124 Kugelschuß, 56 Kartätschen; endlich die Haubitze 84 Granaten, 13 Kartätschen, 5 Brandkugeln.

Die Dänen geben dem Zwölfpfünder 66 Kugelschuß, 32 Kartätschen, dem Sechspfünder 100 Kugelschuß, 50 Kartätschen, dem Dreipfünder 160 Kugelschuß, 76 Kartätschen; der sechsunddreißigpfündigen Haubitze 34 Granaten, 4 Kartätschen; die zwanzigpfündige Haubitze 51 Granaten, 6 Kartätschen; die zehnpfündige Haubitze 94 Granaten, 12 Kartätschen, und 10 Brandkugeln. Die Wagen der leichten Artillerie enthalten nur: der 12pfündige 30 Schuß; der 6pfündige 60 Schuß; der 3pfündige 112 Schuß; der 36pfündige 16 Wurf; der 20pfündige 25 Würfe und der 10pfündige 50 Würfe.

Bei den Würtembergern führt der Zwölfpfünder 90 Kugelschuß, 18 Kartätschen; der Sechspfünder 110 Kugelschuß, 24 Kartätschen; die Haubitze 40 Granaten, 8 Kartätschen, 4 Brandkugeln.

In Hinsicht der ganzen Geschützmenge für eine Armee von gegebener Stärke sind bisher mancherlei Grundsätze aufgestellt

und befolgt worden (s. Artillerie), deren schon oben gedacht worden ist. Die Bedienung der Geschütze geschieht jetzt fast allgemein kompagnienweise, deren Stärke durch die Zahl der Geschütze bestimmt wird, welche eine Batterie oder Division bilden. Bei der reitenden Artillerie ist diese Bedienungsmannschaft beritten, wie sich von selbst versteht; bei der Fußartillerie aber hat man in der neueren Zeit Sitze auf den Protzen und Munitionswagen angebracht, um einige Bedienungsmannschaften fahren zu lassen. Es fällt in die Augen, daß durch diese Einrichtung die Geschütze und Wagen mehr belästigt und in ihren Bewegungen langsamer werden, wenn man nicht, mit besonderer Rücksicht darauf, die bewegende Kraft verstärkt. Der General Allix bemerkt in dieser Rücksicht: daß der neue, nach dem Muster des englischen eingerichtete Munitionswagen bestimmt ist, auf seinen 3 Kasten 9 Kanoniere aufzunehmen, wodurch — da diese ihr Gewehr und Gepäck bei sich haben — die Last um 1800 Pfund vermehrt wird. Wiegt nun der Wagen mit Einschluß der Munition und des zweitägigen Futters für 6 Pferde 3719 Pfund, bekommt man ein Gewicht von 5519 Pfund, das schnelle Bewegungen auf weichem und unebenem Boden eben nicht sehr begünstigen dürfte. Der General, den man wohl als einen praktischen Artilleristen ansehen muß, erklärt sich deßhalb entschieden gegen das Aufsitzen der Kanoniere auf den Munitionswagen als unnütz, und dem Dienst nachtheilig. Unnütz, weil die Fußartillerie keiner größern Geschwindigkeit bedarf, als die Infanterie, der die Artilleristen genügen können und müssen; nachtheilig aber, weil die letztern ihre unentbehrliche Beweglichkeit verlieren, wenn ihrer Faulheit so sehr gefröhnt wird, daß man sie beständig fahren läßt. Der Gebrauch ist offenbar von der fahrenden Artillerie hergenommen, die doch nie die Schnelligkeit der reitenden erlangen wird, selbst wenn man die Wagen auf Kosten des Munitions-Vorrathes erleichtern wollte, und gegen die sich auch Rouvroy, einer unserer besten Artilleristen, ausspricht. Ein Hauptnachtheil liegt bei der Einrichtung zum Fahren der Artilleristen darinnen: daß dieß denn auch allezeit auf dem Marsch geschieht, wodurch die Zugpferde unnützer Weise ermüdet und für den Dienst unbrauchbar werden. Will man ja Etwas thun, so lasse man den Unteroffizier reiten, und denjenigen Kanonier, dem das Richten des Geschützes obliegt, auf der Protze fahren, damit er jenes mit Ruhe und sicherer Hand verrichten kann, wenn er nicht durch die schnelle Bewegung beim An- und Aufmarsche der Geschütze erhitzt ist.

Zur Bedienung der Geschütze ist gegenwärtig bei den meisten Artillerien die Mannschaft kompagnienweise bei den Batterien folgendergestalt eingetheilt:

Eine Batterie.	Ober-Offiziere.	Unter-Offiziere.	Chirurgus.	Spielleute.	Bombard. u. Kanoniere.	Handwerker.	Summa excl. Offiziere.
Russische 12pfr.	7	26	2	13	256	12	309
— 6 —	7	26	1	2	177	11	224
— — — reitende.	7	27	2	2	249	13	310
Preußische 12pfr.	5	13	1	2	181	—	197
— 6 —	5	13	1	2	116	—	132
— 6 — reitende.	5	13	1	2	132	1	149
Englische 9pfr.	6	6	1	1	73		
— 6 — reitende.	5	8		1	83	7	99
			u. Trainsold.		47		146
Niederländische Fußbatterie.	4	16		5	98	5	122
— Reitende.	5	26		2	128	7	
			u. Trainsold.		55		218
Französische Fußbatterie.	4	10		2	68	4	84
— Reitende.	4	8		2	74	4	88
Sächsische Fußbatterie.	4	11	1	2	75	6	95
— Reitende.	4	11		2	80	4	97

Von der Bespannung ist das Nöthige schon oben erwähnt worden; die Russen und Preußen haben Kanoniere zu dem Fahren des Geschützes, die anderen Artillerien aber besondere Trainsoldaten.

Feldschmiede (Forge de Campagne) hat bei der französischen Artillerie seit dem Jahre 1803 verschiedene Abänderungen erhalten, um ihr ein durchgehendes Gelenk zu geben, das doch bei diesem Wagen, der vor dem Feinde nie mit in der Linie steht, höchst entbehrlich ist. Anstatt zweier 11⅔ Fuß langen Schwungbäume, welche den Herd und den Gebläseraum tragen, besteht die neue Feldschmiede aus zwei obern Schwungbäumen, 10′ lang:

zwei unteren — — — 9′ 1⅙″ —
— kurzen — — — 1′ 10¾″ —

unter welche die Räder gehen. Der Herd ist hier ganz hinten angebracht, wo vorher der Kasten mit dem Schmiedewerkzeug stand, der 36″ lang, 20″ breit und 13″ hoch war. Ein anderer Kasten mit Schlosserwerkzeug, 29″ lang, 13″ breit und 13½″ hoch, stand vorn zwischen den Schwungbäumen. An seine Stelle ist ein größerer winkelrecht gebogener Kasten gekommen, der alles Werkzeug enthält, das nun ohne Ordnung und Unterschied von dem einen wie von dem andern Handwerker gebraucht und abgenützt wird. Hier ist Herd und Blasebalg unbedeckt.

Der älteren Art dieser Feldschmieden (der Gribeauvalschen) ist die sächsische nicht unähnlich, jedoch ist der Blasebalg n, Wagenkasten mit einer Decke, und der Herd v, der sich vorn hinter dem Werkzeugkasten A befindet, mit einem runden blecher-

nen

neu Dache y Fig. 25 bedeckt. Durch dieses hat der Herd Schutz gegen den Regen, durch zwei Flügel oder Thüren von Sturzblech aber w gegen den Wind. Ein eiserner Schwengel o, dient vermittelst der auswendig am Kasten befindlichen Balgstange p und der, bis unter den Blasebalg reichenden Kette q zur Bewegung desselben. Die Blasdeute geht durch die Feuerwand von starkem Blech, und durch die Formplatte von Gußeisen auf den mit Mauerziegeln ausgemauerten Herd. Vor diesem steht der kupferne Löschtrog, hinter dem Wagen aber auf den vorstehenden Schwungbäumen der Kohlen- und Eisenkasten B, unter dem der Ambos während des Marsches seinen Platz findet. Die eiserne Hinterachse liegt in einem hölzernen Achsfutter, das durch die Bügel f an den Schwungbäumen fest ist. Den Vorderwagen bildet ein gleiches Achsfutter, das auf den Deichselarmen einen halben Unterkranz hat, worauf sich der halbe Oberkranz beim Lenken bewegt, und mit seiner Bockstütze g und dem Zwieselarm h vermittelst des Sattels i die Schwungbäume trägt. Im Marsch sitzen die Schmiede auf dem Vorderkasten, zu welchem Ende ein Trittbrett l mit einer Querschwelle vorhanden ist. Diese Feldschmiede wiegt leer 1953 Pfund Dresd.

Bei der preußischen Feldschmiede ist der Herd hinter den Hinterrädern angebracht, vor ihm der Blasebalg, dann der Werkzeugkasten, über der Vorderachse aber der Kasten zu Kohlen und vorräthigem Eisen steht. Sie wiegt ohne Ladung 2148 Pfund Berliner.

Die englische Feldschmiede hat gegenwärtig ebenfalls 4 Räder, und den Blasebalg in einem bedeckten Wagenraume, hinter demselben aber die eiserne Feuerwand mit dem Herde, durch einen niedrigen Seitenschirm gegen den Wind gesichert. Vor dem Balge liegt der Ambos, der Werkzeugkasten steht auf dem Protzwagen und dient zum Sitz für die Schmiede. Das Gewicht der Feldschmiede mit Einschluß der Protze ist leer 2134 Pfund. Avoir du poids.

Der Ambos wiegt	186 Pf.
Das Werkzeug	229 —
Kohlen und Eisen	224 —
	639 Pf.: zusammen 2773 Pfd.

Die ehemaligen zweirädrigen Feldschmieden der Engländer, die mit Werkzeug und Eisen nur 1334 Pfund wogen, sind bei der Artillerie abgeschafft, und werden jetzt nur noch für die Kavallerie angewendet. Die russischen Feldschmieden aber sind noch jetzt kleine, zweirädrige Karren, über deren Achse sich der Blasebalg, und vor demselben der Herd befindet. Hinter der Achse steht der Werkzeugkasten; ein eisernes Gestelle trägt die Blasebalgwippe. Die Schmiede ist unbedeckt.

Die spanische Feldschmiede ist zwischen den Achsen nur 7 Fuß 1 Zoll lang. Der Blasebalg ist in einem 6′ langen, in der Mitte 3′ 4″ hohen Kasten A Fig. 26. verschlossen, dessen Höhe hinten um 6″, vorn aber 16″ abnimmt, so daß er am Herde B nur 2′ hoch bleibt. Letzterer befindet sich in einem Kasten von starkem Blech, dessen Decke und Seitenwände beweglich sind, um sie nach Erfordern des Wetters auf und zu machen zu können. Die Formwand ist wie bei allen Feldschmieden, eine Platte von Gußeisen P. Zwei Kasten C und D nehmen das Werkzeug, die Kohlen und den Eisenvorrath auf. Eine Wippe G auf der Mitte des Kastens dient zur Bewegung des Blasebalges; ihr Zug geht durch ein mit einem Deckel F versehenes Loch E in den Kasten. Die Vorderräder sind nur 2′ 9″ hoch, zum hindurch gehenden Gelenk; die Sprengwage K ist vermittelst der Stange M fest, und hat Zughaken, anstatt der Ortscheite. Auf der Deichsel ist, wie fast bei allen spanischen Fuhrwerken, ein Holz mit 5 Einschnitten befestigt, um in steilem Gebirge Menschen vorlegen zu können.

Für den funfzehntägigen Verbrauch einer Feldschmiede bei gewöhnlichen kleinen Arbeiten kann man ungefähr 2200 Pfund rechnen. Zu einer vierwöchentlichen Belagerung würden 50,000 Pfund nöthig seyn.

Felgen (Jantes), aus Ulmen oder Hornbaum, bilden den Umfang des Rades und sind durch versenkte Zapfen zusammen befestigt. S. Rad.

Fertigmachen ein Geschütz (affuter) heißt dasselbe, nachdem es geladen worden, richten und ihm die gehörige Elevation geben, sodann die Schlagröhre einsetzen, und wenn mit Lunte gefeuert wird, mit Mehlpulver aufpudern.

Festungs-Artillerie wird zum Theil nach den von erfahrenen Männern bestimmten Grundsätzen, oder auch nach dem wirklichen Gebrauch bei gut geführten Vertheidigungen festgesetzt. Jene, nebst einer Uebersicht der Ereignisse, aus denen sie hergeleitet worden, sind schon im I. Theile unter demselben Artikel angeführt worden, dem hier nur noch wenig hinzuzufügen seyn wird.

Bei einigen neueren Vertheidigungen wurden 1745 in Kosel 17 zwölfpfündige und 33 Kanonen von kleinerem Kaliber, 2 Haubitzen und 1 Mörser gebraucht, die man nach der Eroberung mit 12 Vierundzwanzigpfündern, 6 Mörsern und 30 Kohornschen Handmörsern vermehrte. Bergen op Zoom war 1747 mit 238 Kanonen besetzt. Breda enthielt 1793 250 Geschütze; Valenciennes 129 Kanonen, 11 Haubitzen und 35 Mörser; Mantua beinahe 400 Kanonen, 50 Haubitzen und 58 Mörser; Gibraltar aber 77 zweiunddreißigpfündige, 122 vier-

undzwanzigpfündige, 104 achtzehnpfündige, 70 zwölfpfündige und 79 kleinere Kanonen; 91 schwere dergleichen ohne Lafetten, 32 Haubitzen und 70 Mörser, zusammen 663 Geschütze. In Tarragona wurden 330 Geschütze gefunden; Saragossa vertheidigte sich mit 150 Geschützen; Ciudad Rodrigo enthielt 153 Geschütze, die 3 Forts von Salamanca 36 schwere Geschütze; die Verschanzungen von Buen Retiro 180 Geschütze, womit sie jedoch wegen unzweckmäßiger Anstalten so gut als keine Gegenwehr leisteten. Friedrichsort war 1813 mit 108 Geschützen, Modlin mit 120, Zamosk mit 130, Stettin mit 351, Torgau mit 250, Wesel mit 400 Kanonen besetzt, worunter jedoch auch ein Theil des Feldgeschützes war, was die französischen Armeen auf ihrem Rückzuge in den einzelnen Festungen zurück gelassen hatten. Das mit 90 Geschützen von den Franzosen besetzte Küstrin fiel durch bloße Blokade; Wittenberg ward durch 96 Kanonen und einige Wurfgeschütze sehr kräftig vertheidigt. In Magdeburg befanden sich 841 Geschütze und 8450 Centner Pulver; darunter waren 405 metallene Kanonen, und 56 Feldgeschütze; 54 Feldgeschütze aber hatte die ausmarschirende französische Besatzung mitgenommen. In Maubeuge fanden sich im letzten Feldzuge des französischen Krieges 76 Geschütze; in Landrecys 45 Geschütze; in Montmedy 54 Geschütze; in Marienbourg 20, in Philippeville 30, in Rocroy 35, in Mezières 66 und in Longwy eben so viel Geschütze. Das nun geschleifte Hüningen endlich war mit 97 Kanonen, 34 Wurfgeschützen und 2500 Centnern Pulver versorgt.

Legt man Cormontaingne's Ausrüstungs-Entwürfe zum Grunde, würde unter den gehörigen Modifikationen der jetzigen Zeit gemäß, das Bedürfniß an Geschütz nach Verhältniß der Größe der Festungen ungefähr seyn:

Zahl der Bollwerke.		Kanonen.			Haubitzen.		Mörser.	
		24pfdr.	12pfdr.	6pfdr.	10pfge.	7pfgen. kleinere	50pfdr.	10pfr. u. 7pf.
V.	A.	8	8	12	4	6	4	8
	B.	12	12	12	8	8	4	12
VI.	A.	8	12	12	6	6	4	10
	B.	12	18	18	6	8	6	12
VII.	A.	12	12	18	8	12	7	12
	B.	12	24	18	8	16	8	16
VIII.	A.	12	16	18	8	16	8	12
	B.	16	24	24	8	16	8	16
	C.	24	24	24	12	16	10	16
IX.	A.	12	18	24	12	18	10	16
	B.	18	24	30	12	18	10	18
	C.	18	30	36	12	24	10	20
X.	A.	16	20	30	12	20	10	20
	B.	18	30	36	12	24	10	20
	C.	20	36	36	12	24	10	20

Zahl der Bollwerke.		Kanonen.			Haubitzen.		Mörser.	
		24pfdr.	12pfdr.	6pfdr.	10pfge.	7pfge u. kleinere.	50pfdr.	10pfr u. 7pfdr.
XI.	A.	16	22	36	12	24	10	20
	B.	18	30	36	12	24	10	20
	C.	24	36	42	12	24	10	20
XII.	A.	18	24	36	12	24	10	24
	B.	20	24	36	12	26	10	24
	C.	24	36	42	12	30	12	24
XIII.	A.	20	24	36	12	24	10	24
	B.	24	30	42	16	24	12	24
	C.	30	36	48	18	30	12	24
XIV.	A.	24	28	36	12	24	12	24
	B.	30	36	42	16	26	12	24
	C.	36	40	48	18	30	12	24
XV.	A.	24	30	42	12	24	12	24
	B.	36	36	48	16	26	12	24
	C.	40	42	48	18	30	12	30
XVI.	A.	28	36	48	12	24	12	24
	B.	40	42	48	16	30	12	24
	C.	42	48	52	18	36	12	30
XVII.	A.	28	42	48	12	24	12	24
	B.	42	48	52	16	30	12	24
	C.	48	60	54	18	36	12	30
XVIII.	A.	30	48	52	12	30	12	24
	B.	48	54	61	16	36	12	30
	C.	54	64	68	18	42	12	36

In dieser Tafel zeigt A die Geschützzahl bei einer vortheilhaften, durch Terrainhindernisse verstärkten Lage, so daß nur Ein Angriff möglich ist; B wenn unter denselben Umständen viele Außenwerke eine stärkere Besetzung mit Geschütz erfordern, oder neben der eigentlichen Attaque noch ein Scheinangriff geführt werden kann; endlich C, wenn die Beschaffenheit der Lage zwei besondere Angriffe auf zwei verschiedenen Seiten erlaubt, wenn die Festung sehr viele Außenwerke hat, durch einen Fluß getrennt ist, u. dgl. Es sind hier nur 3 Kaliber der Kanonen bestimmt, wenn sich jedoch, wie gewöhnlich, mehrere derselben in der Festung finden, werden die Sechzehn- und Achtzehnpfünder zu den Vierundzwanzigpfündern, die Acht- und Vierpfünder aber zu den Sechspfündern gerechnet. Von den letztern oder von dreipfündigen Kanonen muß jederzeit eine oder zwei bespannte Batterien, zu Begünstigung der Ausfälle, vorhanden seyn. Steinmörser leisten wenig, und sind deßhalb hier nicht besonders veranschlagt. Wenn derselben vorhanden sind, werden 2 oder 4 auf jeden Angriff gerechnet und besonders dann gebraucht, wenn der Feind sich auf dem Glacis festsetzt. Ist man mit Handgranaten versehen, sind Köhornsche Mörser nützlich, um sie gegen die Sappen zu werfen.

Der Angriff der Festungen beruht vorzüglich auf der Artil-

lerie, um die todten Wallmassen zu öffnen, und die lebendigen Vertheidigungsmittel zu zerstören. Das Geschütz ist ein wesentlicher Theil der letztern; so lange es seine Ueberlegenheit gegen den Belagerer zu behaupten vermag, wird auch das Bestreben des letztern fruchtlos bleiben, sich einen Weg in die Festung zu bahnen. Die Erhaltung jener Ueberlegenheit muß demnach der Hauptzweck des belagerten Artilleristen seyn. Dieser aber läßt sich nur bei einer hinreichenden Geschützzahl erreichen — abgesehen von einer zweckmäßigen Einrichtung der Festungswerke, um die Rohrgeschütze gegen die feindlichen Wurffeuer zu sichern. Der große Praktiker Vauban und der nicht minder praktische Cormontaingne hatten diesen Zweck im Auge; daher die ansehnliche Geschützmenge, welche der Eine wie der Andere verlangte, und welche die für eine gleiche Festung in der vorstehenden Tabelle angegebene Zahl noch übersteigt.

Zahl der Bollwerke.		Vauban.	Cormontaingne.		Die Tafel.	
			Marim.	Minim.	Marim.	Minim.
VI.	Kanonen.	60	69	36	42	32
	Wurfgesch.	30	35	22	32	26
VIII.	Kanonen.	80	132	56	72	46
	Wurfgesch.	42	50	25	54	44
XII.	Kanonen.	120	212	96	102	78
	Wurfgesch.	60	50	25	78	70
XVIII.	Kanonen.	168	342	156	186	150
	Wurfgesch.	60	50	25	90	78

Im Nothfall und bei dem Mangel an Geschütz würde man jedoch mit 72 bis 102 Kanonen und 54 bis 78 Mörsern und Haubitzen selbst die größte Festung kräftig und dauernd vertheidigen können, sobald nur die Möglichkeit vorhanden ist, durch Flankenkasematten und provisorischen Holzbau sich den Gebrauch des Vertheidigungsgeschützes bis zur letzten Epoche der Belagerung zu erhalten. Noch mehr hat Montalembert durch seine den Schweden nachgeahmten Vertheidigungsgewölbe, die zuerst in Preußen durch den Ingenieur-General Lindner, und nachher an mehreren anderen Orten, wenn auch nicht ganz im Geiste des Erfinders, ausgeführt worden sind — sich die vorerwähnte Ueberlegenheit zu sichern gesucht. Wenn es auch zwecklos seyn würde, die ersten Batterien des Belagerers mit mehr als 100 Kanonen zu beschießen, weil bei einer nicht zu entfernten Lage derselben 3 Mörser diesen Zweck leichter und gewisser zu erreichen im Stande sind, ist doch die Ueberlegenheit des gegen die Bomben bedeckt stehenden Geschützes gegen die Contre- und Brechbatterien von hoher Wichtigkeit. Es ist dem Angreifer unmöglich, auf höchstens 120 Schritt von 8 bis 12 Geschützen mit Kugeln und großen Kartätschen beschossen, seine Batterie zu erbauen, und das Geschütz auf dieselbe zu bringen; wie viel

weniger, wenn er einem Feuer von 40 bis 60 Kanonen und Haubitzen ausgesetzt ist, gegen die der Schleuderschuß und die feindliche Bombe nichts auszurichten vermögen. Um aber diese entschiedene Ueberlegenheit zu benutzen, ist es nothwendig, die Thurmforts auch dergestalt mit Geschütz zu versehen, daß es gegen jeden Angriff in gehöriger Anzahl aufgestellt werden kann. Zwar dürfen nicht alle Geschützstände besetzt werden, eine zu kärgliche Versorgung würde aber von völliger Unbekanntschaft mit den Elementar-Begriffen der Geschützkunst zeugen. Kann der Thurm durchaus nur von Einer Seite angegriffen und beschossen werden, genüget die Hälfte der Zahl Geschütze, als er Schießlöcher in seinen verschiedenen Stockwerken enthält; im entgegengesetzten Falle muß man ihm ⅔ jener Anzahl geben, die auch sogleich in den Gewölben aufgestellt werden, weil sie sich nur durch Flaschenzüge im innern hohlen Raume des Thurmes heraufziehen lassen. Soll nun ein solcher, allein stehender, oder mit andern Befestigungstheilen verstärkter und zu einem Fort umgestalteter Thurm mit Geschütz besetzt werden, würde die Zahl und Art desselben wenigstens folgende seyn.

Durchmesser d. Thurmes.	Kanonen.		Haubitze.	Mörser.
	24pfdr.	12pfdr.		
33 Fuß.	—	14	4	2
	—	10	4	2
76 — 8″	16	14	4	4
	12	8	4	4
108 —	27	23	6	4
	20	16	6	4
Das vierseitige Fort Noval.	151	294	16	8

Nach Montalembert ist die Zahl seiner Kanonenscharten = 460.

Die Strandbatterien zu Vertheidigung der Häfen und Rheden werden bisweilen mit Sechsunddreißigpfündern besetzt; allein mit Unrecht, da die vierundzwanzigpfündige Kugel selbst auf größere Weiten hinreichende Wirkung leistet; um so mehr, als man sich hier entweder der glühenden Kugeln oder der 5½-zolligen Granaten bedienen kann. Bei Festungen, die außer ihren eigentlichen Werken noch einen Hafen zu beschützen haben, muß demnach auf das Geschütz der Strandbatterien besondere Rücksicht genommen und die Zahl desselben vollständig veranschlagt werden. Diese Batterien haben öfters eine solche Lage, daß sie auch von der Landseite her angegriffen, nach allen Seiten zugleich Front machen und feuern müssen.

Die Franzosen theilen ihre Festungen in 3 Klassen, die erste bekommt 100 — 150 Geschütze; die zweite 90, und die dritte 40 — 60 Geschütze; die Forts und Vorwerke aber zwi-

schen 12 und 30. Da die Anschaffung aller übrigen Bedürfnisse, so wie der Munitionen, nach der Geschützzahl bestimmt wird, darf die letztere nicht zu groß angenommen werden, um nicht offenbaren Ueberfluß und bei der möglichen Uebergabe der Festung einen zu großen Verlust zu haben. So nachtheilig dieß aber erscheint, darf doch auch andern Theiles kein Mangel eintreten, in welchem Feigheit und Unentschlossenheit nur zu oft einen Vorwand zur Uebergabe fand. Bei angemessener Schonung der Munition und umsichtigem Gebrauch derselben erscheint eine Zahl von 800 Schuß auf jede schwere Kanone und von 600 bis 700 Würfen auf jede Haubitze und Mörser zu einer kräftigen und dauernden Gegenwehr völlig hinreichend, besonders wenn man für kleine Festungen $^1/_{10}$ Ueberschuß annimmt. In großen Festungen ist dieß nicht einmal nöthig, weil doch nicht alle Geschütze in stetem Gebrauch seyn können und daher die Munition der schweigenden zum Ersatz des Fehlenden dient. Kartätschen, besonders große, von einpfündigen Kugeln, sind bisher in allen Ausrüstungs-Entwürfen zu wenig angesetzt, obgleich ihr Nutzen gegen die sich nähernden Spitzen der Sappen keinem Zweifel unterliegt, da der Rollkorb nothwendig durch einen solchen treffenden Kartätschenschuß zerstört wird. Die vierundzwanzigpfündigen Kanonen, unter bedeckten Geschützständen auf die ausspringenden Winkel des Hauptwalles gestellt, eignen sich ganz besonders dazu. Auch gegen den gewaltsamen Angriff in Verbindung mit einem Ueberfalle ist es nothwendig, die Flankengeschütze, so wie alle andern Kanonen und Haubitzen, die Gelegenheit zur Bestreichung für die Vertheidiger wichtiger Zugänge und Straßen geben, mit einem Vorrath bereit liegender Kartätschen auszurüsten. Rouvroi, der dieselbe Ansicht hat, verlangt auf jede schwere Kanone 900 Kugel-, 50 Kartätschenschuß, oder 600 Kugelschuß, 300 Granaten und 50 Kartätschen; auf jeden Zwölfpfünder 800 Kugelschuß und 75 Kartätschen; auf jede Haubitze 500 Granaten und 20 Kartätschen; für jeden funfzigpfündigen Mörser 500, jeden kleineren 600 Bomben; auf jeden Steinmörser 1000 Würfe (?), auf jede Wallbüchse 900 und auf jeden Infanteristen 600 Patronen; ferner 3000 Rollgranaten und auf jedes angegriffene Polygon 40,000 Handgranaten, zu denen entweder kleine Handmörser vorhanden seyn, oder lederne Schleudern bereit gehalten werden müssen, mit denen sie sich von eingeübten Leuten über 300 Schritt werfen lassen. Alle übrigen Bedürfnisse an Pulver, Materialien zu den Kunstfeuern, verschiedenen Maschinen zur Lastenbewegung, Werkzeugen ꝛc. sind schon oben (I. Theil 2. Abschn. S. 42 ff.) aufgeführt worden, daher es hier keiner besonderen Wiederholung bedarf. Bei wirklichen Belagerungen wurden verbraucht.

Belagerung.	Stückkugeln.			Haub. Gran.	Bomben.		Kartätschen A. Hand-Granat. B.
	24pfr.	12pfr.	6pf. u. 3pfr.		50= u. 60pfr.	25pfr.	
Candia. 1667.	28768	16741	17250	—	13692	—	B. 38991
Wien. 1683.	41758	—	—	—	6657		B. 80502
Schweidnitz. 1762.	18568	47512	19712	4157	12246	2407	B. 3470 A. 11146

Festungsbatterien, bedeckte; s. **Geschützstände**.

Feuer ist mit seinen Erscheinungen: der **Wärme** und dem **Verbrennen** oben I; 2, S. 65 nach dem neufranzösischen oder antiphlogistischen System erläutert worden; so wie jedoch dieses die frühere Theorie **Stahls** verdrängt hatte, geschah es in Hinsicht seiner selbst durch das auf einer Reihe der mühevollsten Versuche beruhende System des Engländers **Davy**, das wegen seiner allgemeinen Anwendbarkeit hier einer näheren Erläuterung nicht entbehren darf.

Wenn die einfachen oder verbundenen Substanzen sich durch die Wirkung der chemischen Kräfte zu vereinigen oder zu zersetzen beginnen, erfolgt die Erscheinung des **Glühens** oder des **Verbrennens**, zugleich mit einer Veränderung der Eigenschaften der Körper. Diese Erscheinung bedingt zu ihrer Erklärung die nähere Untersuchung 1) der nöthigen **Temperatur**, um die verschiedenen Körper zu entzünden. Sie ist für den Phosphor 150° F.; für den Schwefel 550°. Wasserstoff erfordert mit Chlorine einen geringeren Hitzegrad zu seiner Entzündung, als mit Sauerstoff; mit letzterem verbindet er sich in Glasröhren eingeschlossen, bei 700° schnell, still verbrennend; bei 800° seiner dunklen Rothglühhitze entsteht eine Explosion. Mit atmosphärischer Luft in einer kupfernen Röhre vermischt, explodiret der Wasserstoff, noch ehe die Röhre roth glühend wird. Mit einem dunkelroth glühenden Eisendrath in Berührung gebracht, wird Kohlenoxydgas in der Atmosphäre entzündet; Kohlenwasserstoff aber erfordert eine Weißglühhitze des Eisens, daß es Funken wirft. Ein Drath von 0,0016″ Durchmesser entzündet den Wasserstoff nur bei völligem Weißglühen; eine bloße Rothglühhitze des Drathes aber ist hinreichend, Wasserstoff mit dem Maximum des Phosphors verbunden zu entzünden. Dieß geschiehet jedoch auch mit dem Wasserstoffgas, wenn der Drath eine Stärke von 0,025″ hat, nicht aber mit dem ölbildenden Gas — wo eine Drathstärke von 0,125″ erfordert wird, —

noch auch mit dem Bergschwaden, selbst wenn der Drath weiß glühend ist. Hieraus folgt, daß das Verhältniß der Entzündbarkeit verschiedener Gassubstanzen nur in Verhältniß der Massen der dazu bestimmten erhitzten Körper stattfindet; daher muß ein weit feineres Drathnetz zu Verhinderung der Explosion des Wasser- und des Sauerstoffs genommen werden, während es bei dem ungleich weniger brennbaren Bergschwaden nur eines Netzes von starkem Drathe bedarf. Auf dieser Erfahrung beruht die Erfindung der Davy'schen Sicherheitslampe, um die Arbeiter in den englischen Steinkohlengruben gegen die furchtbaren Explosionen zu schützen, deren eine 101 Personen auf einmal das Leben raubte.

2) In Hinsicht der Natur der Flamme und des Verhältnisses der Wärme und des Lichtes, aus dem sie besteht, darf man jene nicht als eine bloße Verbrennung auf der Oberfläche des brennbaren Körpers betrachten; man muß sie vielmehr als die wirkliche Verzehrung einer explodirenden Mischung von brennbarem Gas und Luft ansehen. Wird in eine große Flamme von brennendem Weingeist eine angezündete Kerze oder brennender Phosphor gebracht, so erscheint die letztere Flamme im Mittelpunkte der größern, weil selbst in ihrem innern Theile Sauerstoff vorhanden ist; das Licht einer Sicherheitslampe ist in einer sehr explodirenden Mischung von Kohlengas und Luft nur bleich und schwach, während ein Strom von jenem Gas in der Atmosphäre mit einer hellglänzenden Flamme brennt. Die Ursache davon findet Davy in der Zersetzung eines Theiles Gas nach der innern Flamme zu, wo die geringste Menge Luft vorhanden ist, und dann in der Absetzung fester Kohle, durch deren Glühen und nachheriges Verbrennen die Stärke des Lichtes sehr erhöht wird. Jener ausgezeichnete Chemiker erklärt hiedurch die Erscheinungen an den verschiedenen Theilen brennender Körper und an der durch das Löthrohr bewegten Flamme, deren Spitze — woselbst die Hitze sich am stärksten äußert — derjenige Punkt ist, auf dem die ganze Kohle in ihren gasförmigen Verbindungen verbrannt wird; diejenige Flamme aber, welche unter allen bekannt gewordenen die stärkste Hitze gibt, entsteht durch die Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff in Newmanns Löthrohrgebläse zusammengedrückt. Man sieht bei Tageslicht diese Flamme kaum, dennoch schmilzt sie die strengflüssigsten Körper augenblicklich, und feste Körper darinnen zum Glühen gebracht, geben ein glänzendes, die Augen blendendes Licht von sich. Gleichmäßig erklärt sich daraus das starke Leuchten solcher Flammen, in welchen feuerbeständige, feste Substanzen bei der Verbrennung entstehen, wie die Flamme des Phosphors und des Zinks im Sauerstoff, und des Kaliums in Chlorine; so wie die Schwäche des Lichtes, wenn sich nur allein flüchtige und gasförmige Substanzen erzeugen, wie bei dem Verbrennen des Phos-

phors in Chlorine, oder des Schwefels und Wasserstoffs in Sauerstoff. Endlich gewähren jene Erfahrungen auch ein Mittel, durch Hinzuthun unverbrennlicher Substanzen das Leuchten einiger brennenden Materien zu verstärken. So die Flamme des brennenden Schwefels, Kohlenoxyds, Wasserstoffs ꝛc. durch Hineinwerfen von Zinnoxyd, oder gepülverten Amianth, oder durch Daranbringen eines Metallnetzes.

3) Die Hitze, welche verschiedene brennende Körper in diesem Zustande entwickeln, haben mehrere Physiker zu bestimmen versucht; ihre Untersuchungen haben jedoch so verschiedene, von einander abweichende Resultate gegeben, daß wohl noch mehrere, mit aller Sorgfalt angestellte Versuche nöthig seyn dürften, um eine genauere Bestimmung zu erhalten.

Verbrannte Materie 1 Pfund.	Es ward Sauerstoff verzehrt Pfund:	Verhältniß des geschmolzenen Eises in Pfunden, nach			
		Lavoisier.	Crawford.	Dalton.	Rumford.
Wasserstoff	7,5	295,6	480	320	
Kohlenwasserstoff	4	—	—	85	
Oelbildendes Gas	3,5	—	—	88	
Kohlenoxyd	0,58	—	—	25	
Olivenöl	3,0	149	89	104	94,07
Rübsenöl	3,0				124,10
Wachs	3,0	133	97	104	126,24
Talg	3,0	96	—	104	111,58
Alkohol	—	—	—	58	67,47
Schwefeläther	3,0			62	107,03
Phosphor	1,33	100		60	—
Kohle	2,66	96,5	69	40	—
Schwefel	4,00	—	—	20	
Naphtha	—	—	—		97,85

Nach Graf Rumford bringt die Hitze von 1 Pfund Steinkohlen 36,3 Pfd. Wasser zum Kochen; um aber siedendes Wasser in Dampf zu verwandeln, ist eine 5½mal größere Hitze nöthig. Man bekommt daher $\frac{36,3}{55} = 6\frac{2}{3}$ das Gewicht des in Dämpfe verwandelten Wassers, welches nach Watt's Angabe 7½ Pfd. beträgt. Davy's neuere Versuche mit einem, durch Quecksilber gesperrten Gasbehälter und einem Thermometer, der in auf 212° erwärmtem Olivenöl stand, gaben nachstehende Verhältnisse:

	Das Thermometer stieg von 212° zu:	Es ward Sauerstoff verzehrt:	Verhältniß der Wärme.
Oelbildendes Gas	270°	6,0	9,66
Wasserstoff	258	1,0	26,00
Schwefelwasserstoff	232	3,0	6,66
Steinkohlengas	256	4,0	6,00
Kohlenoxyd	218	1,0	6,00

Das ölbildende sowohl als das Steinkohlengas setzten bei dem Versuch Kohle, das Schwefelwasserstoffgas aber vielen Schwefel ab, wodurch nothwendig das Resultat weniger genau werden mußte.

4) Bei dem Verbrennen finden verschiedene Modifikationen statt, indem die Luft, welche die Flamme umgibt, entweder durch die, von dieser erzeugten Wärme, oder durch mechanische Mittel verdünnt wird; indem andere, die Verbrennung störende Gasarten hinzutreten, oder indem die Flamme durch Oeffnungen ausströmt, von denen sie abgekühlt wird. Schon oben im I. Theile ist im Art. Feuer gesagt worden, daß einige Chemiker mit Lavoisier einen, in der ganzen Natur verbreiteten, unsichtbaren und imponderabeln Wärmestoff angenommen, Andere hingegen, an die sich auch Davy schließt, seine Existenz gänzlich geläugnet haben, obgleich Herschels und Englefields Versuche sehr dafür sprechen. Wie dem aber auch sey, die Wirkungen und Eigenschaften der Wärme sind erkannt und genauer untersucht; sie zerfallen in chemische oder bleibende, und in physische oder vorübergehende. Die letztern unterscheiden sich wieder in solche, die bloß auf das Volumen eines Körpers Einfluß haben, ohne seine Gestalt zu verändern; und in solche, wo der Zustand des Körpers selbst eine Veränderung erleidet. Jenes äußert sich durch die Ausdehnung, welche sowohl bei festen, als bei flüssigen Körpern stattfindet, bei den letztern aber stärker ist, als bei den erstern, bei den Flüssigkeiten zwischen 32° und 212° Fahrenh.

	Ausdehnung.	Dieselbe in gewöhnlichen Brüchen.
Wasser	0,0460	1/22
— mit Kochsalz gesättigt	0,0500	1/20
Queckſilber	0,0170	1/59
	0,01818	1/55
	0,02000	1/50
— von 212—392°	0,01843	1/54
— — 392—572°	0,01887	1/53
Salzsäure, Schwefelsäure	0,0600	1/17
Schwefeläther	0,0700	1/14
Terpenthinöl, Feuerbeständige Oele	0,0800	1/12,5
Alkohol	0,1100	1/9
Salpetersäure	0,1100	1/9

Mit der Bestimmung der Ausdehnung fester Körper haben sich mehrere Physiker beschäftigt, sie hat wegen ihres Einflusses auf die Verhältnisse metallner Werkzeuge mehr Wichtigkeit für

uns. Nimmt man einen Stab von 1,000000 Länge bei 32° F. Temperatur, so wird seine Ausdehnung bei 212° nachstehende seyn:

	Ausdehnung der Stäbe.	Ausdehnung in gewöhnlichen Brüchen.	Namen der Beobachter.
Antimonium	1,00108300		Smeaton
Blei	1,00284836		Lavoisier
Eisen	1,00115600		Borda
Gußeisen	1,00111111		Dr. Young
Geschmiedetes Eisen	1,00118203	1/846	Dulong
— —	1,00122045		Lavoisier
Eisendrath	1,00144010		Troughton
— starker	1,90123504		Lavoisier
Glasröhren	1,00077615		Roy
Deßgl.	1,00083333		Smeaton
Deßgl.	1,00086130	1/1161	Dulong und Petit
Deßgl. von 212 — 392°	1,00091827	1/1080	Dulong
Deßgl. von 392 — 572°	1,00101114	1/987	Dulong
— Tafeln	1,00089089	1/1122	Lavoisier
— Kronglas	1,00087572	1/1142	—
— —	1,00089760	1/1114	—
— —	1,00091751	1/1090	—
Gold, gebranntes	1,00146000		Muschenbroek
— deßgl. Pariser	1,00155155	1/646	Lavoisier
— ungebranntes Pariser	1,00151361		—
Kupfer	1,00171222	1/584	—
—	1,00171821	1/582	Dulong
—	1,00191000		Muschenbroek
—	1,00191880		Troughton
Kupfer 8; Zinn 1 (Kanonen-Metall)	1,00181700		Smeaton
Messing	1,00178300		Borda
—	1,00185540		Roy
—	1,00186671		Lavoisier
— gegossenes	1,00187500		Smeaton
—	1,00188971		Lavoisier
— englisches, Tafel-	1,00189280		Roy
— deßgl.	1,00189490		—
—	1,00191880		Troughton
—	1,00216000		Muschenbroek
Messingdrath	1,00191880		Smeaton
Messing 16, Zinn 1	1,00190800		—
Palladium	1,00100000		Wollaston
Platina	1,00085655		Borda
—	1,00088420	1/1131	Dulong
—	1,00099180		Troughton
— und Glas	1,00110000		Berthoud
Silber	1,00189000		Herbert
— Pariser	1,00190868		Lavoisier
— cupellirtes	1,00190974	1/524	—
—	1,00208260		Troughton
—	1,00210000		Ellicot
—	1,00212000		Muschenbroek

	Ausdehnung der Stäbe.	Ausdehnung in gewöhnlichen Brüchen.	Namen der Beobachter.
Spiegelmetall	1,00193300		Smeaton
Stahl	1,00118990		Troughton
— ungehärtet	1,00107875	1/927	Lavoisier
— deßgl.	1,00107956	1/926	—
— Blasen=	1,00112500		Philos. Transact. 1795
— stäeb	1,00114470		Roy
—	1,00115000		Smeaton
— gelb gehärtet	1,00136900		Lavoisier
— deßgl.	1,00158600		—
— deßgl. mehr	1,00123956	1/807	—
—	1,00118980		Troughton
— harter	1,00122500		Smeaton
— Brenn=	1,00122000		Muschenbroek
— gehärtet	1,00137000		—
Tannenholz	1,00077615		Roy
Wismuth	1,00139200		Smeaton
Zink	1,00294200		—
— à 1′ 1/2″ gestreckt	1,00301100		—
Zinkloth; Messing 2, Zink 1	1,00205800		—
Zink 8, Zinn 1	1,00269200		—
Malacca=Zinn	1,00193765	1/516	Lavoisier
Zinn, englisches	1,00217298	1/462	—
ff. Zinnlegirung	1,00228300		Smeaton
Gekörntes Zinn	1,00248300		—
Zinn	1,00284000		Muschenbroek
Zinnloth; Blei 2, Zinn 1	1,00250800		

Diese Ausdehnung der Metalle glaubten die alten Artilleristen bei Festsetzung des Spielraumes der Kugeln berücksichtigen zu müssen, um die glühend gemachten Stückkugeln noch in die Kanonen laden zu können. Allein die Ausdehnung des Gußeisens beträgt nur 1/900 von 780 Punkten, dem Durchmesser der 24pfündigen Kugel; eine ganz unbedeutende Größe! Die zweite Veränderung der Körper in Hinsicht ihres Zustandes durch die Wärme — jedoch ohne Einfluß auf das Mischungsverhältniß ihrer Bestandtheile — ist der Uebergang aus dem festen in den tropfbar=flüssigen, und aus diesem in den elastisch=flüssigen oder luftförmigen. Daß jener Uebergang auch umgekehrt stattfinden könne, haben die neuern Versuche der englischen Naturforscher erwiesen. Steigt endlich die Temperatur der Materie zu solch einem Grade, daß ein wirkliches Verbrennen stattfindet, so werden die Körper durch die nun in Thätigkeit tretende wechselseitige Anziehung und Abstoßung chemisch verändert und erscheinen bleibend in einer ganz andern Gestalt und Zusammensetzung. Weil aber die bei dem Verbrennen ausströmende Wärme nicht ohne Einfluß auf die brennende Sub=

stanz selbst und das sie umgebende Mittel bleibt, und dieses auszudehnen strebt — welche Ausdehnung bei einer von 212° auf 1035° F. steigenden Hitze Davy auf 2¼ des vorher eingenommenen Raumes setzt — werden die Gasarten dadurch fähig gemacht: bei einem schwächern Hitzegrade zu explodiren. Zwei Theile Wasserstoff und einen Theil Sauerstoff in einer Glasröhre auf 2,5 ihres Volumens ausgedehnt, explodiren sogleich, wenn der obere Theil der Röhre rothglühend gemacht wird. Ja, diese Erscheinung hat bei einer dickern Röhre von ⅛ Zoll Durchmesser sogar stattgefunden, noch ehe die Röhre glühend ward. Anders verhält sich's bei einer mechanischen Verdünnung der Luft unter der Glocke einer Luftpumpe, wo eine Wachskerze zu brennen aufhört, sobald der Druck fünf- bis sechsmal schwächer wird, als der Druck der Atmosphäre. Die Flamme des Wasserstoffgases an der Oeffnung einer schwachen Glasröhre entzündet, hat ungefähr ⅛ Zoll Höhe, vergrößert sich aber unter der Glocke einer Luftpumpe bei Entleerung der letztern, bis der Druck fünfmal schwächer ist, als der Druck der Atmosphäre. Sie wird dann nach und nach minder kleiner und erlischt, wenn der Druck achtmal geringer ist. Windet man jedoch einen Platindrath um das Ende der Röhre, daß es bis in die Flamme reicht, wird die Spitze desselben geschmolzen und der Drath wird im Mittelpunkte der Flamme weißglühend, bis der Druck sechsmal kleiner ist, als der Druck der Atmosphäre. Bei einem zehnmal geringeren Druck bleibt der Drath noch immer rothglühend und das Gas brennt in Berührung mit demselben fort, obgleich die Flamme unterwärts erlischt. Erst ein dreizehnmal verminderter Druck der Atmosphäre hebt das Brennen des Gases gänzlich auf. Die Flamme des Wasserstoffgases erlischt demnach nur in verdünnter Luft, wenn die von ihr erzeugte Hitze nicht hinreicht, das Brennen zu unterhalten, d. h. wenn sie das Metall nicht mehr glühend macht. Da nun dieses die Temperatur ist, wo sich das Wasserstoffgas unter gewöhnlichem Druck entzündet, so folgt, daß die Verminderung des atmosphärischen Druckes keinen Einfluß auf die Brennbarkeit dieses Gases hat. Schwefelwasserstoff erlischt bei einer siebenfachen Verringerung des atmosphärischen Druckes; der Schwefel selbst hingegen brennt in funfzehnmal verdünnter Luft mit einer sehr schwachen blauen Flamme, in der ein Platinadrath dunkelroth glühet, und die erst bei zwanzigfacher Verdünnung der umgebenden Luft erlischt. Auch Chlorine und Wasserstoff entzünden sich bei einer niedrigern Temperatur, und explodiren noch bei einem 24mal geringeren Druck, als die Atmosphäre. Der Phosphor brennt sogar noch in einer sechzigfach verdünnten Luft; und Phosphorwasserstoff brachte nach Davy's Bemerkung selbst im vollkommnen luftleren Raume ein blitzähnliches Licht hervor.

Durch den Zutritt einiger Gasarten wird die Entzündung und das Verbrennen anderer gehindert. Eine Mischung von 2 Raumtheilen Wasserstoff und 1 Sauerstoff, nach und nach mit verschiedenen Mengen anderer luftförmigen Flüssigkeiten vermischt, wurden von Davy durch einen starken elektrischen Funken entzündet, und gaben folgendes Resultat:

Hinzugesetztes Gas.	Die Entzündung fand noch statt bei:	Sie ward unmöglich durch:
Oelbildendes Gas	1/3	1/2 Theile
Flußkieselsäure	9/12	5/6 "
Kohlenwasserstoff, mit dem Minimum der Kohle	3/4	1
Schwefelwasserstoff	1 1/2	2
Salzsäuregas	1 1/2	2
Wasserstoff	6	8
Sauerstoff	7	9
Stickstoff-Protoxyd	10	11

Hier besaß demnach das ölbildende Gas die stärkste, und das Stickstoffprotoxyd die geringste Fähigkeit, die Explosion des brennbaren Gases zu verhindern.

Zugleich mit diesen Erfahrungen stellte Davy auch andere, über die Fähigkeit kältender Oeffnungen an: die Wirksamkeit der durch sie strömenden Flamme zu schwächen, oder aufzuheben. Er fand dadurch Gelegenheit, seine Sicherheitslampe zu erfinden, welche den entzündeten Bergschwaden in ihrem Innern ruhig verbrennen läßt, ohne daß sich seine Entzündung nach Außen erstrecken und eine Explosion herbeiführen kann.

Nach allem Diesem erscheint das Feuer bloß als ein zufälliges Accessorium chemischer Verbindungen und Zersetzungen, von der innern Bewegung der Partikeln herrührend, aus denen die Körper bestehen, und die in eine andere chemische Anordnung übergehen. Berzelius sagt (Essai sur la Théorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'électricité): „Bei „jedem Akt chemischer Verbindung findet Neutralisation der bei„den entgegengesetzten Elektricitäten statt; und diese Neutralisation „bringt das Feuer auf die nämliche Weise hervor, wie dieß bei „den Entladungen der Leidner Flasche, der Voltaischen Säule „und der Gewitterwolken, ohne chemischen Akt der Fall ist."

Feuergeschütze sind bekanntlich an die Stelle der ältern Kriegsmaschinen getreten und wahrscheinlich von dem Osten her nach Europa gekommen. Schon in den Kreuzzügen finden sich Spuren von ihrem Gebrauch, und in des Bischofs Peter von

Leon Chronik König Alphons wird erwähnt, daß im eilften Jahrhunderte in einem Seetreffen zwischen den Tunetanern und den Mohren von Sevilla die Schiffe der erstern Werfzeuge (Bombardas) geführt, aus denen sie feurigen Donner geschossen; auch erzählt die Griechin Anna Komnene in der Geschichte ihres Vaters, des Kaisers Alexius Komnenes: „daß sich in einem „Seetreffen gegen die Pisaner 1098 auf einigen seiner Schiffe „eherne Löwen- und Drachenköpfe befunden, die aus ihren offe„nen Rachen Feuer in horizontaler Richtung schossen und den Grie„chen dadurch den Sieg verschafften.“ Hier scheint sich jedoch der Gebrauch der Feuergeschütze wieder verloren zu haben, man findet sie zuerst wieder in Spanien, wo die Mohren sich 1256 in Niebla damit gegen die Castilianer vertheidigten (sie schleuderten ihnen aus künstlichen Maschinen Steine und Wurfeisen und donnernde Feuerwürfe zu). Die Feuergeschütze werden von dieser Zeit an in den spanischen Kriegen öfter erwähnt, vorzüglich bei den mohrischen Königen in den Belagerungen der verschiedenen Festungen, sowohl zum Angriff als zur Vertheidigung; jedoch bediente sich auch der König von Castilien ihrer zur Belagerung von Gibraltar 1308, und Don Pedro von Arragonien 1359 in einem Seetreffen gegen die Castilianer. Dem Berthold Schwarz wird nun allerdings dadurch der ihm von den italiänischen und deutschen Geschichtschreibern beigelegte Ruhm der Pulvererfindung (um das Jahr 1380) geraubt; es ist jedoch wohl möglich, daß er für Deutschland wenigstens bedingungsweise als der Erfinder der Feuergeschütze anzusehen, wenn er nicht mit dem weit älteren Albrecht dem Großen, einem Dominikaner, eine und dieselbe Person ist. Im Amberger Arsenal soll sich eine alte Donnerbüchse mit der Jahrzahl 1303 befunden haben, und in den Trümmern der alten Burg uf Hugen, die 1308 in der Blutrache wegen Kaiser Albrechts Tod zerstört ward, soll 1560 eine eiserne Steinbüchse gefunden worden seyn. Geschichtliche Zeugnisse von dem wirklichen Gebrauch der Feuergeschütze um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts in Frankreich und Deutschland finden sich in den Grandes Chroniques de France, vulgairement de St. Denis, Fol. bei Gelegenheit der Schlacht von Crecy; in Petr. Diväus, de reb. Brabantiae lib. 15; in der Lübeckschen Chronik; in Rothens Thüringischer Chronik; in Gassers Augsburgischen Annalen col. 1507. Endlich erzählt Lucas David Lib. 8, daß die Ritter des deutschen Ordens 1339 im Kriege gegen die Litthauer drei weite, eiserne Büchsen bei ihrem Heere hatten, die steinerne Kugeln schossen, und ihnen durch das Neue und Ungewöhnliche den Sieg verschafften.

Die ältesten Geschütze waren aus eisernen Stäben und Reifen zusammengesetzt und lagen auf unbehülflichen Gerüsten; doch bald

fielen künstliche Rothgießer darauf, die Geschützröhre aus Metall zu gießen, wie es zu Glocken und Bildsäulen angewendet ward. Drei dergleichen Büchsen, die 50, 70 und 127 Pfund schossen, hatte Johann von Aarau in Augsburg gegossen, und nur drei Rathsherren: Wendten, Illyngen und Flinsbachen, ihren Gebrauch gelehrt. Bald vermehrten sich jedoch die Geschütze; schon gegen das Ende des vierzehnten Jahrhunderts wurden sie häufig angewendet und beinahe von allen Größen verfertigt, wozu besonders der Krieg der Genueser und Venezianer 1378 Gelegenheit gab. Man fing nun auch an, die großen Geschütze auf bequeme und mit Rädern versehene Gerüste zu legen, um sie bei dem Heere im Felde mitführen zu können. Das gegen die Hussiten 1427 aufgebrachte Heer des deutschen Reiches führte über 60 grobe Geschütze (Kammerbüchsen und Terraßbüchsen), mehrere hundert Handröhre und 1800 Feuerpfeile bei sich, die bei dem übereilten Rückzuge vom Riesenberg 1431 alle in die Hände des Feindes fielen. Auch Karl der Kühne hatte 1477 in der Murtner Schlacht viel grobes Geschütz, das den Schweizern viel Schaden that, bis ihr zweites Treffen dasselbe durch einen raschen Anfall eroberte und dadurch den Sieg über die Burgunder errang.

Alles dieses Geschütz war noch sehr groß und schwer, bis Karl VIII von Frankreich seine ganze Artillerie-Einrichtung auf einen bessern Fuß setzte, worin ihm bald Kaiser Karl V und späterhin auch die übrigen Fürsten folgten. Die Geschütze wurden nun allgemein in Karthaunen und Schlangen getheilt, und folgendergestalt unterschieden;

Namen der Geschütze.	Gewicht der eisernen Kugel.	Länge des Rohres in Kalibern.	Schwere des Rohres in Pfd.	Pulverladung, Pfd.	Schußweite. Kernschuß, Schritt:	Visirschuß, Schritt:	Mit größter Elevation, Schritt:
Karthaunen.							
	48	18	7920	21	500	1000	5968
Die Ganze=	40	18	7040	20			
Die Halbe=	24	20	4730	12	425	850	5070
Die Viertheil=	12	24	2970	8	375	750	4480
Die Achtel=	6	29	3190	5	525	600	3000
Schlangen.							
Der Drache	10	31	13200	21	682	1364	8167
Die gemeine Schlange	20	32	7700	12	600	1200	7140
Halbe Schlange	10	33	4510	8	450	900	5573
Viertheils-Schl. Sacre	5	34.	2750	5	350	700	4159
Verstärkte Schlangen	10	31	15100	27	714	1429	8504
	20	32	8965	13	630	1260	7497
	10	33	5060	8⅘	470	940	5595
	5	34	2918	5	367	733	4363
Geschwächte Schlangen	10	31	12100	21	650	1299	7729
	20	32	6950	10½	570	1140	6783
	10	33	3465	7½	434	860	5117
	5.	34	2200	5	334	667	3669
Der Falke	2½	35	1450	2½	270	568	3318
Kleine Falke	1¼	36	770	1¼	206	411	2459
Sperber	1	37	495	1	158	315	1873
Doppelhaken	¼	38	275	¼	121	292	1440
Fliegender Drache	32	39	13120	22⅘	638	1276	7593
Sängerin; Sirene	16	40	4620	12⅘	500	1120	6665
Passevolant	8	41	4510	7¼	420	840	4998
Sacre	4	42	2585	4	317	633	3881
Falke	2	43	1485	2	249	498	2963
Basilisk	18	26	15420	30	658	1276	7593
Serpentine	21	27	8250	19⅘	560	1110	6664
Natter	12	28	4455	12	420	840	4998
Pelikan	6	29	2640	6	327	653	3881
Falke	3	30	1185	3	249	498	2963
Kleine Falke	1½	31	825	1½	174	348	1752
Muskete	3½ Unz. Blei	39	110	5½ Unz.	90	185	1100

Die Schlangen hatten ⅞ bis ¾ Kaliber am Stoß, und 7/16 bis 9/16 Kaliber an der Mündung Metallstärke, und hießen dann Geschwächte, Gemeine oder Verstärkte; außerdem bekamen sie bei 39 bis 43 Kaliber Länge den Namen der Extraordinären, bei 26 bis 31 Kaliber hingegen der Bastardschlangen. Dem siebzehnten Jahrhunderte war jedoch die größere Erleichterung der Feldgeschütze vorbehalten, deren Graf Philipp von Mansfeld 40 so kurz und leicht zu Brüssel gießen

ließ, daß die Sechspfünder zweispännig und die Vierundzwanzigpfünder vierspännig gefahren werden konnten. Aehnlich diesen waren Gustav Adolphs leichte eiserne Kanonen, die eine vierpfündige Kugel schossen und nur 625 Pfund wogen. Die Pulverladung von 1¼ Pfd. befand sich in einer Patrone mit hölzernem Spiegel, auf dem die Kugel mit Drath befestigt war. Sobald auf diese Weise einmal der Anfang zu Erleichterung der Geschütze gemacht war, erstreckte sich diese bald auch auf die größern Kaliber und ward nach und nach allgemein. Bei der preußischen Artillerie ließ der Oberst von Dieskau Vierundzwanzigpfünder mit cylindrischen Kammern gießen, die bei 12 Kaliber Länge nur 1563 Pfd. wogen, nachdem der Oberst Holzmann schon vorher 1740 eine Art leichter Kanonen mit kegelförmigen Kammern eingeführt hatte. Beide Arten wurden 1758 im Winter wieder aus dem Brauch gesetzt, und nur die gewöhnlichen leichten Feldkanonen beibehalten, die aber nach dem Hubertsburger Frieden bei dem nothwendig gewordenen Umgießen wieder schwerer wurden. Eine richtigere Ansicht von dem Gebrauche der Artillerie überhaupt hat jedoch in der spätern Zeit eine abermalige Erleichterung der Geschütze herbeigeführt, wie nachstehende Uebersicht des Gewichtes und der Länge zeigt:

Kaliber der Kanonen.	Kanonen von 1758		Kanonen von 1766		Kanonen von	
	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.
	Kal.	Pfund.	Kal.	Pfund.	Kal.	Pfund.
12Pfdr. schwer	18	2092	22	3100	24	2970
— — mittel	14	1781	18	1980	—	—
— — leicht	14	780	14	1150	18	1820
6 Pfdr. schwer	16	668	22	1500	26	1885
— — leicht	—	—	18	910	18	925
3 Pfdr.	15	472	10	600	20	605

Die gleichmäßige Erleichterung des österreichischen Geschützes durch den Fürsten von Lichtenstein, das eine gleichförmige Länge von 16 Kalibern bekam, gab Gelegenheit zu einer ähnlichen Erleichterung der französischen, englischen und sächsischen Geschütze.

Die Erfindung der Mörser und Haubitzen (Feuerbüchsen) fällt fast gleichzeitig mit der Einführung der Karthaunen. Jene warfen Anfangs, wie diese, nur steinerne Kugeln von mehreren hundert Pfunden, zu denen man die Feuerballen fügte, bis endlich ein Fürst von Rimini in der zweiten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts die eisernen Hohlkugeln erfand, die wir Bomben nennen. Gleich den Kanonen wurden die Haubitzen nachher auch bei den Armeen mitgeführt; bei den Franzosen jedoch später als bei den übrigen Heeren, denn sie lernten sie erst in

der Schlacht von Neerwinden 1693 kennen, wo eine holländische und eine englische Haubitze in ihre Hände fielen.

Feuergewehr ist schon oben (I. 2. p. 70.) in Hinsicht seiner Verfertigung erläutert worden, daß nur wenig hinzuzusetzen seyn wird. In Bombay werden die Flintenläufe aus den eisernen Reifen geschmiedet, die mit den englischen Fässern aus Europa kommen, und wo man diejenigen vorzieht, die am meisten vom Roste angefressen sind. In 1 Fuß lange Stücke gehauen, werden sie zu einem Stoße von 1 — 1½ Zoll hoch über einander gelegt, daß die Kanten genau auf einander treffen; ein längeres Stück, auf beiden Enden umgebogen, hält den Stoß im Feuer zusammen, während man ihn zusammenschweißt und zu einem 1″ breiten, ⅓″ dicken Stabe ausschmiedet. Er wird hierauf mehreremale zusammengebogen, wieder geschweißt und wie vorher ausgezogen. Zuletzt wird es auf ⅓ seiner Länge auf Einmal geheizt und in entgegengesetzter Richtung mit der vorigen Lagerung auf der Kante geschmiedet, um die Adern nach Außen zu bringen. Der Lauf wird wie gewöhnlich verfertigt, jedoch stärker gestaucht, als es in Europa gewöhnlich ist. Die Zaine werden auch wohl in Stäbe von ¾ Zoll ins Gevierte ausgezogen und die einen rechts, die andern links über einander gelegt, geschweißt und wieder ausgezogen, um ein recht verworrenes Geflechte zu bilden. Damit dieß erscheint, wird der fertige Lauf, je nachdem es nöthig ist, einige Tage (bis höchstens 5) in Essig, oder in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen gelegt.

Um gewöhnliche Flintenläufe gegen das Rosten zu sichern, wird der Lauf von allen Unreinigkeiten befreit, Mündung und Zündloch verstopft, und folgende Mischung mit einem Schwamm aufgetragen, so daß alles Eisen gleichförmig bedeckt ist:

1 Unze Salpetersäure (Acidum nitricum),
1 — süßen Salpetergeist,
2 — Weingeist,
2 — verdünntes salpetersaures Eisen,
4 — blauen Vitriol, in so viel Wasser aufgelöst, daß die ganze Menge des Flüssigen zwei Quart beträgt. Der Lauf bleibt 24 Stunden in der freien Luft liegen, und wird alsdann mit einer harten Bürste abgerieben, damit das Oxyd hinweggeht. Nachdem dieses zwei- bis dreimal wiederholt worden und der Lauf völlig braun ist, reibt man ihn mit einem Lappen ab, und taucht ihn in heißes Wasser, worin ein wenig Alkali aufgelöst ist, um die Einwirkung der Säuren auf den Lauf zu hindern, den man nun völlig trocken werden läßt, mit einem harten Polirholze glättet, bis zur Temperatur von 212° F. erwärmt und ihn mit einem Firniß von

1 Quart Weingeist,
⅔ Unzen Pulv. Sanguis Dracon.

1 Unze fein zerstoßenes Schellack, bei gelinder Wärme aufgelöst und durchgeseiht, bestreicht. Wenn der Firniß völlig trocken ist, wird er nochmals mit einem Polirholze abgerieben.

Ein anderer Ueberzug des Eisens, um es gegen den Rost zu schützen, ist Caoutchouc (elastisches Harz) über gelindem Feuer in einem Kolben geschmolzen, und demselben warmes Terpenthinöl zugesetzt. S. oben Firniß.

Feuerschirm (Garde-feu), ein Vorstand an der Pfanne des Soldatengewehres, wird bei den trichterförmigen Zündlöchern nothwendig, weil der aus denselben herausfahrende Feuerstrahl außerdem den Nebenmann beschädigen würde. Er muß für diesen Zweck 5 Lin. hoch seyn, damit er das Zündloch völlig verdeckt.

Feuerwerkssätze; s. Laboratorium.

Feuerwerkswagen (Caisson d'artifices); s. Feldlaboratorium.

Fischhaut (peau de chien marin) dient mit ihrer rauhen, feilenartigen Fläche dem Büchsenschäfter zum Glattmachen des Schaftholzes. In Ermanglung desselben wenden sie auch anderes Leder an, das mit Leim bestrichen und mit feinem Sand bestreut worden ist.

Flaschenzug (Mouffle) heißt die Vereinigung mehrerer Scheiben in Einem Gehäuse (Kloben), um durch ihre Vereinigung das Heben der Last zu erleichtern. S. Hebezeug in I; 2. S. 220.

Flammenloch (Autel) ist der im Wind- und Kupolofen von dem Feuerroste nach dem Herd herabgehende Kanal, durch den die Hitze auf das zu schmelzende Erz oder Metall geleitet wird.

Flinte (Fusil) ist in Hinsicht ihrer Anwendung als Infanteriegewehr oben im ersten Theile mit angemessener Ausführlichkeit beschrieben worden. Man ist jedoch in der französischen Fabrik zu St. Etienne davon abgegangen, und hat die Läufe aus zwei Stück Eisen geschmiedet, die man aus zwei Stangen von verschiedener Stärke, für die Mündung und den Pulversack, heraushieb, die Stücken zusammenschweißte und über den Dorn ausschmiedete. Die 1783 und 1784 angestellten Proben bewiesen, daß die so verfertigten Läufe eben so gut waren, als die aus andern Fabriken, doch fielen hier weniger untaugliche Läufe aus, als in denjenigen Fabriken, die das Verfahren der Fabrik von St. Etienne befolgen. Es ward nämlich Ein Lauf untauglich befunden,

In St. Etienne von 50.
— Turin — 51.
— Culemburg — 51.

In	Tulle	von	55; dahingegen
in	Mulzig	—	109.
—	Charleville	—	123.
—	Maubeuge	—	138.
—	Lüttich	—	197.
—	Versailles	—	200.

Das Rohr wird von 3 zu 3 Zoll geschweißt, erst von der Mitte bis an die Mündung; dann auf der andern Seite nach dem Pulversack. Wenn das Rohr fertig ist, untersucht der Rohrschmied dasselbe genau, ob es die gehörige Stärke hat? Wenn nicht, wird ein schwaches Eisenstück inwendig eingelegt und durch Schweißen mit dem Rohre vereinigt; äußere Schiefer werden mit einem kleinen Meißel geöffnet, ein Span von Eisen dazwischen geschoben und auf dieselbe Art angeschweißt. Das Rohr kommt nun wieder ins Feuer, und wird von 2 zu 2 Zoll weißglühend geheizt, indem man 8 Zoll von der Mündung anfängt und bis an das hintere Ende fortfährt, dann aber das Rohr umdreht, um auch den vordern Theil auszuheizen. In St. Etienne geschieht dieses Ueberschmieden ohne Dorn, dadurch wird das Rohr inwendig enger, und man muß 30 Bohrer, anstatt 22, anwenden, um den richtigen Kaliber zu bekommen. Man verbraucht auf diese Weise mehr Eisen, aber der Lauf ist geschickter, gut gerichtet zu werden.

Das französische Infanteriegewehr, bei dem das trichterförmige Zündloch noch nicht eingeführt war, hat seit 1816 ebenfalls ein solches erhalten; weil die Nützlichkeit der Ladung, ohne des Aufschüttens zu bedürfen, für den Soldaten bis zur Evidenz erwiesen ist.

In Holland ist seit 1815 das französische Gewehr ebenfalls eingeführt worden; jedoch um 1 bis 2 Zoll kürzer im Lauf, nach Verhältniß der Größe der Leute.

Für den Gebrauch in Blockhäusern, Caponieren oder krenelirten Galerien der Festungen sollte man immer kürzere Gewehre oder eine Anzahl Reiter-Karabiner vorräthig haben, weil diese engen Räume den Gebrauch des gewöhnlichen, 5 Fuß langen Infanteriegewehres nur mit Schwierigkeit erlauben, und besonders die Ladung hindern. Dennoch werden die meisten Gewölbe dieser Art nur 4 Fuß im Lichten weit gemacht, weil Ingenieure und Baumeister dem Schlendrian folgen, ohne auf das zu denken, was wirklich nothwendig ist und geschieht.

Bei den Engländern und Franzosen werden viele Flinten zu dem Handel mit den Wilden in Südafrika und Amerika verfertigt, welche jedoch gewöhnlich leichte und schlechte Arbeit sind. Man hat daher den Gewehrfabrikanten im Unterhause den Vorwurf gemacht, daß die zu jenem Zweck bestimmten Flinten beim zweiten oder dritten Schusse springen und deßhalb für den Käufer lebensgefährlich sind.

Flintenschaft, wird bei den Oesterreichern von Buchenholz, bei den Russen aber von Birken- oder Roth-Tannen verfertigt. Der Oberst Cotti sagt: daß die verschiedenen Holzarten zu den Schäften der Feuergewehre in Hinsicht ihrer Güte folgendergestalt auf einander folgen: Buche, Birke, Kastanienbaum, Esche, wilder Kirschbaum. Das Holz muß drei Jahre in einem trockenen Magazine liegen, und dann 6 Monat oder ein Jahr aus dem Groben bearbeitet und aufgestapelt, mit Zetteln, welche das Jahr des Abhauens anzeigen. Ein nußbaumener, 12 Fuß langer Stamm von 5′ im Umfange gibt 5 Bohlen von 2 Zoll 2 Lin. Stärke, aus denen man 30 Schäfte verfertigt, wobei man 6 Proz. Abgang rechnet.

Die Entfernung vom Ende der Kolbe bis an die Vertiefung für den Lauf ist 16½ Zoll, damit das Feuer von der Pfanne dem Schützen nicht in das Gesicht schlägt. Die **Dünnung** der Kolbe muß gehörig gekrümmt seyn, damit diese bequem bei dem Zielen und Abfeuern des Gewehrs an die rechte Schulter gestemmt werden kann, wodurch der Rückstoß des Gewehrs verringert wird. Man pflegte zwar ehemals den Schaft in der Dünnung sehr gerade zu machen, um das Gewehr fast senkrecht auf der Schulter tragen zu können; allein, man hat diese, dem genauen Ziele ganz entgegengesetzte Art neuerdings verlassen, daher auch bei einigen Armeen die Infanteriegewehre an der Kolbe mit einem Anschlag oder Backen versehen sind.

Flintenschloß hat in der neuern Zeit verschiedene Abänderungen erlitten, um es in seinen Theilen zu verbessern und für seinen Gebrauch zweckmäßiger einzurichten. Mehrere dieser Verbesserungen sind jedoch nicht für das Soldatengewehr brauchbar, und daher entweder gar nicht, oder doch bloß bei Jagdflinten eingeführt worden. Das Flintenschloß der hannöverischen Armee hat überhaupt nur drei Schrauben: die Nußschraube, eine Studelschraube und die Pfannendeckelschraube. Anstatt der Stangenfederschraube, der Stangen- und Studelschraube im Schloßblatt feststehende Stifte, damit nun die Stange und der Deckel nicht von letztern herabgehen, stehen die Stifte um zwei Linien über den Deckel hervor, und der obere hat nach Unten einen Einschnitt, so wie der untere nach Oben. Eine Sperrplatte, die hakenförmig diesen Stift umgreift, wird in die Einschnitte geschoben und ½ Zoll von dem Nußzapfen mit einer kleinen Schraube auf den Deckel befestigt. Diese Stangenfeder hat anstatt des gewöhnlichen Schraubenloches einen Haken, womit sie sich von Unten gegen den breiten Kopf ihres Stiftes stützt und so von diesem festgehalten wird. Die Deckelfeder ist auf dieselbe Weise durch einen unbeweglichen Stift befestigt, dessen Kopf sie mit einem Haken umfaßt; und der Pfannedeckel sitzt auf einem, von Innen durch das Schloßblatt, den Pfannendeckel und Pfannenarm hergusge-

henden, kegelförmigen Stifte, der sich inwendig an den Schaft stützt. Endlich verlängert sich die Hahnschraube, und geht als cylindrischer Stift durch die Nuß und Sperrplatte, um den zweiten Nußzapfen zu machen.

Bei dem englischen Flintenschloß macht der Hahn und die Nuß Eins; die letztere ist für die Bewegung des Schlagestiftes ausgehöhlt und die Schlagfeder an dem Ende ihres Armes mit einem Röllchen versehen, um die Bewegung des Hahnes bei dem Losdrücken des Gewehres zu erleichtern. Uebrigens sind die innern Theile eben so durch fünf Stifte befestigt, wie bei dem hannöverischen Schlosse, das wohl nach dem englischen eingerichtet worden ist. Dieses hat zugleich eine eiserne Pfanne und wiegt 13 Unzen; das französische Schloß hingegen hat eine messingene Pfanne und ist 1 Pfd. 2 Unzen 6 Gros schwer.

Das russische Feuerschloß hat nur eine, die Pfannendeckelschraube, welche die beiden Schloßblätter, das innere und das äußere, zusammenhält. Der Hahn, an dem sich zugleich unten die Nuß befindet, der Pfannendeckel, die Stange und die Stangenfeder bewegen sich um runde Zapfen zwischen den beiden Schloßblättern. Die Schlagfeder, deren kurzer Arm die Deckelfeder macht, sitzt ebendaselbst vermittelst zu beiden Seiten ihrer Biegung befindlicher, viereckiger Zapfen fest. Die große Einfachheit ist ein wesentlicher Vorzug dieses Schlosses, weil das Auseinandernehmen und Zusammensetzen desselben, bei freiem Spiele der innern Theile, dadurch außerordentlich erleichtert wird. Ein Mangel desselben ist, daß es nicht fest genug verschlossen und deßhalb das Eindringen des Regens möglich ist.

Andere Verbesserungen des Flintenschlosses haben wohl bei Jagdgewehren stattgefunden, wie schon oben im ersten Theile bemerkt worden, haben sich jedoch für das Soldatengewehr nicht praktisch brauchbar erwiesen. Dahin gehört auch des Engländers Baker Stellschraube am vordern Theile des Schloßbleches, um die Spannung der Schlagfeder verstärken oder vermindern zu können, je nachdem die Schraube mehr oder weniger angezogen wird. Nur die gezogene Röhre der Militärjäger sind mit dem gewöhnlichen Stecherschlosse der Jagdbüchsen versehen, bei dem ein zweiter Drücker sich vor dem eigentlichen Abzuge befindet und um einen Stift beweglich ist. Er hat vorn einen Korb, in welchen der Einschnitt des hintern Abzuges greift, so daß dieser nur leicht in demselben hängt, wenn er rückwärts gedrückt wird, und durch eine leise Berührung des vordern Druckers losgelassen, von seiner Feder mit dem Schlagestück gegen die Stange des Schlosses getrieben wird, um die Feder derselben aus den Krappen der Nuß zu heben. Die neueste Erfindung des Perkussionsschlosses sehe man unter diesem Worte.

Flintenschuß trägt in horizontaler Entfernung 50 bis

100 Schritt, und gewährt auf diese Entfernung hinreichende Gewißheit des Treffens, wenn der Mann sonst im Schießen geübt ist. Ein preußischer Unteroffizier schoß 1823 zu wiederholtenmalen mit einem gewöhnlichen Infanteriegewehre auf 100 Schritt und fehlte ein 8 Zoll hohes, 6 Zoll breites Blatt Papier auch nicht Einmal. Man pflegt zwar die Schußweite zu 300 Schritt anzunehmen, muß dann aber 3 Fuß über das Ziel halten. Unter 43 Grad gerichtet, sind die Kugeln wohl zwölf- bis dreizehnhundert Schritt gegangen. Nach des Papacino d'Antoni Versuchen ergaben sich folgende Schußweiten:

Art und Länge des Rohres.	Gewicht der Kugel. Unzen.	Pulverladung. Unzen.	Elevationswinkel. Grad.	Schußweite. Parls. Fuß.
Gezogener Büchsenlauf; 3 Fuß	3/4	3/8	15	2396
			24	2492
			45	2360
Glatter Flintenlauf; 3 Fuß 3 Zoll	1	3/8	7½	2520
			15	3510
			24	3564
			45	3090

Nach der Angabe des Prinzen de Ligne soll man auf 100 Schritt das Knie des Feindes, auf 150 Schritt den Gürtel, auf 200 Schritt die Brust, auf 250 Schritt den Bart, und auf 300 Schritt 1 Fuß über den Kopf zum Ziel nehmen.

Flintensteine werden gegenwärtig auch in den preußischen Staaten in den Kreidenfelsen der Insel Rügen gefunden und bearbeitet.

Fluß, um das Schmelzen der Mineralien zu befördern, besteht in der Metallurgie in einem Zusatz von Kalkstein oder Spath. Bei den kleinern chemischen Operationen wendet man gewöhnlich Alkalien an, welche die Mineralien zum Schmelzen bringen und in Glas verwandeln. Man kennt hier den schwarzen Fluß, der aus 2 Theilen Weinstein und 1 Theil Salpeter besteht. Er gewährt nur eine unvollständige Verbrennung, und gibt einen Antheil Kohle als Rückstand, wodurch er eine schwarze Farbe bekommt. Er verbindet sich mit dem Sauerstoff der Metalloxyde und reducirt dadurch die Erze. Aus gleichen Theilen Salpeter und Weinstein bestehend, verflüchtigt sich die Salpetersäure mit der Weinsteinsäure und läßt ziemlich reines, kohlensaures Kali zurück, das von Einigen feuerbeständiger Salpeter genannt wird.

Morveau's Reducirfluß ist aus 8 Theilen Glaspulver, 1 gebranntem Borax und ½ Kohlenpulver zusammengesetzt und enthält daher kein überflüssiges Alkali. Nachtheilig wirkt jedoch der Bleigehalt des Glases, von dem selbst das grüne Flaschenglas

nicht ganz frei ist. Beaumé's schneller Fluß besteht aus 3 Salpeter, 1 Schwefel, 1 klare Sägespäne.

Flußsäure (Acide fluorique) wird durch Schwefelsäure in metallnen Gefäßen bei einer mäßigen Wärme aus dem Flußspath (s. diesen) als ein saures, flüchtiges Gas entbunden, das durch Erkälten des Recipienten mit Eis sich zu einer sehr intensiven, scharfen Flüssigkeit verdichtet, die nur 1,0609 specifisches Gewicht hat; der freien Luft ausgesetzt, weiße Dämpfe entwickelt und das Fernambukpapier gelb färbt. Der mühevollen Untersuchungen der größten Chemiker ungeachtet, unter denen man besonders Davy und Berzelius nennen muß, ist es bis jetzt noch immer nicht gelungen, ihre wahre Zusammensetzung auszumitteln. Sie findet sich in den Mineralien, mit verschiedenen Basen vereinigt, im Kalk, Glimmer, der Hornblende, dem Topas ꝛc. Mit ersterm bildet sie den Flußspath, der durch Wärme leuchtend wird, aber diese Eigenschaft wieder verliert, und sie alsdann nicht zum zweitenmale erlangt.

Flüchtigkeit ist diejenige chemische Eigenschaft der Körper, durch die sie sich in Dunst verwandeln, und luftförmig aus den Gefäßen aufsteigen, in denen sie enthalten sind.

Flüssigkeit der Körper, gibt sich durch eine völlig freie Beweglichkeit ihrer Bestandtheile zu erkennen, so daß sie sich ohne alle Schwierigkeit trennen, aber auch eben so schnell wieder vereinigen lassen. Sie zerfallen in zwei besondere Gattungen: in preßbare und expansible, und in unpreßbare Flüssigkeiten. Die erste Klasse begreift die Dünste und Gasarten (w. u. i.), die zweite aber die tropfbar-flüssigen Körper, wie das Wasser, den Alkohol u. s. w. Daß jedoch auch diese nicht absolut inkompressibel sind, haben die neuesten genauen Erfahrungen der Physiker bewiesen, denn nach Oersted wird das reine Wasser durch ein Gewicht, welches dem Druck der Atmosphäre gleich ist um 0,000045 seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt; die Veränderung des Volumens aber ist dem steigenden Drucke proportional.

Formscheippen (Courçons) sind die langen eisernen Stäbe, womit die Geschützformen der Länge nach belegt werden, daß sie mit den um sie gelegten Bändern eine Art von Korb bilden und der Form Festigkeit und Dauer verschaffen.

Fou, folle; bei Instrumenten, wenn sie unrichtig gemacht und dadurch unbrauchbar sind; pièce folle, ein schief gebohrtes Kanonenrohr.

Freimachen, ein gegossenes Geschütz, heißt die um die Form gelegten eisernen Bänder und Stäbe losmachen, und die am Metalle festsitzenden Stücke Lehm losschlagen.

Frischen der Züge in den Büchsenläufen wird durch den

vielen und langen Gebrauch derselben nothwendig, weil sich die scharfen Einschnitte nach und nach ausschießen, daß die gepflasterte Kugel nicht mehr gedrängt ein und ausgehet. Dieses Frischen geschiehet vermittelst der Ziehstange, wie oben im ersten Theile Artik. Büchse beschrieben worden.

Wie das Frischen des Roheisens geschieht, ist ebenfalls im ersten Theile, Artik. Frischen gezeigt, auch Art. Geschmeidiges Eisen bemerkt worden: daß alle scheinbar verschiedenen Manipulationen bei dem Verfrischen des Roheisens darinnen übereinkommen, daß man dasselbe in eine höhere Temperatur und in Berührung mit der Luft bringt, um nachher seine Theilchen durch das Ausschmieden näher zusammen zu bringen und die beigemischten heterogenen Substanzen heraus zu treiben. Ist nämlich 1) in dem Roheisen der Kohlenstoff in größerem Maße enthalten, muß durch den Luftstrom der Gebläse Sauerstoff hinzu gebracht, und durch die Anneigung des Kohlenstoffs zu demselben dem Eisen die zu große Sprödigkeit benommen werden. Befindet sich hingegen 2) ein Uebermaß von Sauerstoff im Eisen, muß ihm jener durch die Beimischung der Kohle entzogen werden, indem sich der frei gewordene Kohlenstoff mit ihm verbindet. Dieser Zusatz von Kohle hat jedoch seine Gränze, wenn das Eisen nicht andern Theiles zu hart und spröde werden soll. Stehen endlich 3) Kohlen- und Sauerstoff in einem solchen Verhältniß zu einander, daß sie sich gegenseitig sättigen, darf das Eisen bloß einer größeren Hitze ausgesetzt werden, um es vollständig zu reinigen. Tiemann (Systematische Eisenhüttenkunde) führt 12 verschiedene Frischprozesse zu Reinigung des Roheisens an, von denen die vornehmsten hier zu erwähnen sind:

a) Das Anlauffrischen, welches in Deutschland, Böhmen und Mähren allgemein üblich ist, führt diesen Namen, weil nach dem Niederschmelzen der Eisenluppe ein 2½″ breiter ¼″ dicker Eisenstab in den Herd geschoben und in der breiartigen Masse so lange herum gedreht wird, bis sich ein Klumpen von etwa 20 Pfund anhängt, der unter den Hammer gebracht und zu einem Stabe ausgeschmiedet wird. Bei dem Schmelzen wird Frischschlacke zuunterst in die Vertiefung des mit Kohlenstibbe ausgeschlagenen Herdes gelegt, mit reiner Kohle bedeckt, und auf diese die Roheisenstücke der Form gegenüber in grader Linie geordnet. Ist nun das Eisen niedergegangen, wird das Gebläse verstärkt, und die geschmolzene Masse mit dem Spett aufgebrochen und vor den Wind gebracht, um sie in einen Klumpen zu vereinigen, den man umwendet, und von Neuem niederschmelzen läßt, bis sich das Eisen weiß und zähe zeigt, und man es anlaufen lassen kann.

b) Das Wallonschmieden hat diese Benennung von den

Wallonischen (Niederländischen) Hüttenarbeitern bekommen, deren von Geer 63 Familien im Jahre 1650 aus Namur und Lüttich nach Schweden zog, und von denen die Frischarbeit nach der in ihrer Heimath üblichen Art eingerichtet ward, um ein gutes Roheisen zu verfrischen. Sie ist noch jetzt in Schweden, so wie in Westphalen, und an der Lippe und Lahn üblich. Man legt hier den zu verfrischenden Klumpen Roheisen (die Ganz, etwa 80 Pf.) schräge vor die Form, und schmilzt sie, unter öfterem Aufbrechen, langsam ein. Zum zweitenmale niedergeschmolzen, wird es würfelförmig unter dem Hammer gefletscht, zuletzt auf dem Reckherde von Neuem geglühet und in Stäbe ausgeschmiedet. Diesem Verfahren nicht unähnlich ist

c) Das Osmundfrischen, das in Schweden nur wenig mehr gebräuchlich ist, aber im Nassauischen, Lippischen und in der Grafschaft Mark befolgt wird, vorzüglich um die Eisenkörner, welche aus den Schlacken der Hohenöfen gepocht und gewaschen werden (Wascheisen) zu Stangeneisen zu verarbeiten. Jene werden auf den mit Kohlen gefüllten Herd gesetzt und zusammengeschmolzen, wobei sich ein ziemlicher Theil des Eisens oxydiret. Hat sich nun ein Klumpen gebildet, wird die Schlacke abgestochen, das Gebläse gehemmt, und das Eisen herausgenommen, um es zusammen zu drücken und in 4 oder 5 Stückezu theilen.

c) Bei dem Kochfrischen wird dem schmelzenden Roheisen klar gepochte Frischschlacke zugesetzt, einigemal aufgebrochen, und wieder niedergeschmolzen, und dabei mit dem Spett das geschmolzene Metall durcharbeitet, daß eine Art von Kochen entstehet, wodurch die Kohlen emporgehoben werden, und während dem sich das Eisen körnerweise in die Schlacken vertheilt. Nun wird das Rühren beendigt, das geschmolzene Eisen aber möglichst zusammengebracht und in einen Klumpen vereiniget, der mit aufgespritztem Wasser abgekühlet, dann wieder auf frische Kohlen in den Herd gebracht, und mit Kohlen bedeckt durch nochmaliges Einschmelzen von den Schlacken getrennt wird.

d) Das Verfrischen in Windöfen mit Steinkohlen, welches vorzüglich in England, wegen Mangel an Holzkohlen befolgt wird, ist von da auch nach Frankreich und Deutschland übergegangen, was auch zu Erzeugung eines besseren und reineren Gußeisens benutzt wird. Ist das zu verfrischende Roheisen sehr gahr, wie gewöhnlich das englische, so wird es einer doppelten Bearbeitung unterworfen, indem man es 1) in einem kleinen Ofen mit Coaks schmelzen läßt und in fine-metal verwandelt; dieses aber nachher 2) der Flamme eines Reverberirofens aussetzt, und durch die Wirkung derselben frischt. Der Schmelzofen hat eine viereckige oder runde Gestalt, und eine oder zwei Blasformen, die entweder auf einer Seite, oder auch auf zwei Seiten einander gegenüber liegen. Ein Abzug unter der Ofen-

sohle erhält diese trocken, und eine 1½ Zoll weite Röhre von Gußeisen führt Wasser herzu, um das geschmolzene Metall abzukälten. Wenn dieser Ofen unten mit feuerfestem Sande ausgeschlagen und getrocknet ist, wird er mit Coaks angefüllt und das zerschlagene Roheisen in Stücken von 50 Pf. auf dieselben gelegt, indem man zugleich das Gebläse nur langsam, bis zur völligen Erhitzung des Ofens, angehen läßt. Man darf aber Anfangs weder zu viel noch zu wenig Kohlen aufgeben, weil im letzteren Falle eine breiartige Masse erzeugt wird, die sehr schwer im Fluß kommt, sich anhäuft und am Bodensteine fest hängt; im ersteren Falle aber entsteht ein Metall, das zu viel Kohlenstoff enthält und sich sehr schwer verfrischen läßt. Wenn sich genug flüssiges Eisen im Herd befindet, wird dasselbe in die, vor jenen im Sande gemachten Formen abgelassen, die etwa 3 Fuß lange, 8 — 24 Zoll breite und 1 — 2 Zoll dicke Platten geben. Auf die Oberfläche dieser Platte wird Wasser gegossen, oder durch Oeffnung des Hahnes gelassen, um seine Oberfläche durch schnelles Abkühlen hart und spröde zu machen. Der Reverberirofen, in dem man es nachher verfrischt, ist 8 — 9′ lang, 3′ breit; der Schmelzherd hält 6½ Fuß und der Feuerraum 2 Fuß. Hier werden 3 Centner fein Metall in Stücken zerschlagen, auf die Heerbrücke (den Vorherd) gelegt, und nachdem die breite Thüre fest verschlossen und verschmiert worden, öffnet man die Vorderthüre des Feuerraumes, während man das Zugloch in der Esse halb verschließt, um auf solche Weise die nöthige Menge Luft durch den Ofen streichen zu lassen, und dadurch einen Ueberzug von Graphit auf der Oberfläche des Eisens zu erzeugen. Wenn das letztere weiß glühet, wird die Thüre am Feuerraum verschlossen und dagegen die Klappe über der Gosse geöffnet. Das Metall fängt an zu kochen, ist nach einer Viertelstunde völlig geschmolzen, und verwandelt sich nach halbstündigem Umrühren in einen zähen Teig, über den man auf einigen Eisenwerken Wasser gießt, auf anderen hingegen bloß durch Oeffnung der Thüre über dem Roste frische Luft hinein läßt, um den Kohlenstoff aus dem Eisen hinweg zu schaffen, daß nach 1¼ bis 1¾ Stunde Arbeit ein sehr gutes Stabeisen erhalten wird. 140 Pfund Roheisen geben mit eben so viel Coaks im Schmelzofen 115 Pfund fein Metall; von diesem bekommt man im Reverberirofen mit 85 Pfund Coaks, 100 Pfund Stabeisen. Bei dem mit Holzkohlen geschmolzenem Roheisen ist jedoch das vorherige Schmelzen nicht nothwendig, weil es weniger Kohlenstoff enthält, als das mit Coaks durch den Ofen gesetzte; man würde es sehr wahrscheinlich ohne Weiteres in einem Windofen frischen können. Früher hat man in England ein anderes Verfahren befolgt, und das graue Roheisen, in kleine Stücke zerschlagen und mit zerstoßener Frischschlacke und Kalk vermengt,

in 26 Tiegeln dem Feuer eines mit Coaks geheizten Windofens ausgesetzt. Jeder Tiegel enthielt 93 Pfund Beschickung, und gab, nach vierstündigem Feuer zerschlagen, eine Eisenluppe von 80 Pfund, mit einer dünnen Schlacke bedeckt. Man scheint jedoch dieses Verfrischen wieder verlassen und die oben beschriebene Art an seine Stelle gesetzt zu haben.

Man kann auch die reinen, reichhaltigen Eisenerze unmittelbar in geschmeidiges Eisen verwandeln, indem man sie einer heftigen Schmelzhitze aussetzt, und dadurch von dem mit ihm verbundenen Sauer- und Kohlenstoff befreit. Das Erz wird zu dem Ende

a) geröstet, um Schwefel, Wasser und andere Materien hinweg zu bringen, die sich verdampfen lassen; auch wird es

b) durch die Vereinigung mit Kohle desoxydirt und reducirt; endlich

c) wird es geschmolzen, geschweißt und unter dem Hammer zusammengedrückt, wie schon im ersten Theile, Artik. Geschmeidiges Eisen gesagt worden.

Fütterung der Artilleriepferde unterscheidet sich in schwere und leichte Rationen; jene für die Zugpferde bestimmt, enthalten im Kriege bei der preußischen Armee 3¾ Berliner Metze Hafer, 3 Pfund Heu, 4 Pf. Stroh; die leichte Ration ist 3¼ Metze Hafer, 3 Pf. Heu, 4 Pf. Stroh; sie wird für die Reitpferde der Artillerie gegeben; folglich sind:

Rationen.	Schwere Rationen 3¾ Metzen.						Leichte Rat. 3¼.		
	Hafer.			Roggen.			Hafer.		
	Wisp.	Schäf.	Metze	Wisp.	Schäf.	Metze	Wisp.	Schäf.	Metze
1	—	—	3¾	—	—	2 7/64	—	—	3¼
2	—	—	7½	—	—	4 7/32	—	—	6½
3	—	—	11¼	—	—	6 21/64	—	—	9¾
4	—	—	15	—	—	8 7/16	—	—	13
5	—	1	2¾	—	—	10 7/32	—	1	¼
6	—	1	6½	—	—	12 21/32	—	1	3½
7	—	1	10¼	—	—	14 29/63	—	1	6¾
8	—	1	14	—	1	7/8	—	1	10
9	—	2	1¾	—	1	2 63/64	—	1	13¼
10	—	2	5½	—	1	5 3/32	—	2	¾
20	—	4	11	—	2	10 3/16	—	4	1
30	—	7	½	—	3	15 9/32	—	6	1½
40	—	9	6	—	5	4 9/16	—	8	2
50	—	11	11½	—	6	9 15/32	—	10	2½
60	—	14	1	—	7	14 9/16	—	12	3
70	—	16	6½	—	9	5 21/32	—	14	3½
80	—	18	12	—	10	8¾	—	16	4
90	—	21	1½	—	11	13 27/32	—	18	4½
100	—	23	7	—	13	2 15/16	—	20	5
200	1	22	14	1	2	5 7/8	1	16	10
300	2	22	5	1	15	8 13/16	2	12	15
400	3	21	12	2	4	11 6/8	3	9	4
500	4	21	3	4	17	14 11/16	4	4	9

Eine 12pfündige preußische Fußbatterie bedarf de mnach für 134 Zugpferde, 8 Vorrathspferde und 15 Reitpferde, täglich 1 Wispl. 12 Schäfl. 5¼ Metzen Hafer; 4 Centner 31 Pf. Heu, 31 Gebund 8 Pf. lang Stroh, oder monatlich 4 5 Wispl. 9 Schäfl. 13½ Metzen, 128 Centner 50 Pf. Heu, 94 2 Gebund Stroh zu 20 Pfund. Eine sechspfündige Batterie erf ordert für 74 Zugpferde und 11 Reitpferde täglich 19 Schäfl. 9 ¼ Metzen Hafer, 2 Centner 35 Pf. Heu, 17 Gebund Stroh, daher monatlich 31 Wispl. 16 Schäfl. 5½ Metze Hafer, 69 Centner 60 Pf. Heu, 510 Gebund Stroh.

Eine dergleichen reitende Batterie bedarf für 96 Zugpferde und 117 Reitpferde täglich 1 Wispl. 22 Schäfl. 4¼ Metzen Hafer, 5 Centner 89 Pf. Heu, 42 Gebund 12 Pf. lang Stroh; daher monatlich 57 Wispl. 19 Schäfl. 15½ Metze Hafer 171 Centner, 30 Pf. Heu, 1278 Gebund Stroh.

Bei der französischen Artillerie war die Ration der Zugpferde auf dem Marsch 1 Boisseau Hafer, — welches mit 3¾ Metze Berliner übereinstimmt — 15 Pf. Heu und 10 Pf. Stroh; 1808 und 1809 ward sie auf 9½ Litres Hafer — 2⅞/₁₀ Berliner Metzen — 10 Pf. Heu und 16 Pf. Stroh herabgesetzt. Dieß scheint bei großen Pferden wohl etwas wenig, um die Beschwerden eines thätigen Feldzuges auszuhalten, wo doch so viel, — Alles auf die Güte und Ausdauer der Pferde ankommt. Daß alles, Hart- und Rauhfutter von guter Beschaffenheit seyn muß, nicht durch die Nässe verdorben, bedarf wohl keiner Erwähnung. Bei jedem Geschütz muß auf dem Marsche immer für Einen Tag Futter mitgeführt werden, damit die Pferde gefüttert werden können, ehe noch das, für den laufenden Tag bestimmte Futter herbeigebracht wird. Für die Zugpferde sind die Körner zu dem Ende auf die Handpferde gepackt, oder wenn diese, wie bei einigen Artillerien, von Kanonieren geritten werden, in drei Säcken auf den Protzkasten gebunden. Die Reit- und Sattelpferde tragen ihr Futter, gleich der Kavallerie, hinten im Sattel. Immer muß dabei auf den möglichen Fall Rücksicht genommen werden, daß man das Geschütz sogleich gebrauchen und daher den Protzkasten öffnen muß, ohne sich durch Wegwerfen der Futtersäcke die Möglichkeit zu rauben, nach dem Gefecht die Pferde zu füttern und dadurch zu neuen Anstrengungen zu stärken.

Furchen (Trainement) in dem Rohre der Kanonen und Haubitzen werden durch das Anschlagen der Projektilen an die Wände der Seele hervorgebracht, und machen das Geschütz selbst unbrauchbar, weil die Kugel bei einer, 0,1″ übersteigenden Tiefe der Furchen ihre richtige Direktion verliert, auch wohl stückweise aus dem Rohre kommt. Zwei Ursachen wirken gemein-

schaftlich, die Furchen im Geschützrohre zu erzeugen: ein zu weiches Stückmetall und ein zu großer Spielraum der Kugel. Daher die bessere Dauer der eisernen Kanonen, wenn das Gußeisen sonst gereinigt und nicht zu spröde ist, um durch die Ausdehnung des Pulvergases bei dem Schusse zersprengt zu werden. Bei metallenen (bronzenen) Geschützen werden die Wände der Seele ganz besonders auch durch das Einsetzen der Kugeln in einen hölzernen Spiegel vermittelst einer leinenen Kappe, wie bei der sächsischen Artillerie, oder durch Ueberziehen des Patronenbeutels über Spiegel und Kugel, wie bei der preußischen Artillerie gegen das Ausfurchen geschützt, weil die Kugel wahrscheinlich gehindert ist, eine rollende Bewegung anzunehmen, oder ehe sie das Rohr verläßt, in demselben oben oder unten anzuschlagen. Borkenstein (Versuch eines Lehrgebäudes der theoretisch-praktischen Artillerie) bezweifelt dieses und glaubt, das Pulvergas gehe auch über die, mit dem Spiegel auf der untern Seelenfläche liegende Kugel hinweg, eben so gut, als ob kein Spiegel vorhanden wäre; allein, die Versuche zu Douai 1785 beweisen das Gegentheil, weil sich hier 2 vierpfündige Kanonen nach 2500 Schüssen mit Spiegeln im Kugellager nur 1,2‴ erweitert hatten, während eine, ohne Spiegel geladene Kanone desselben Kalibers schon nach 596 Schüssen dermaßen ausgefurcht war, daß die Kugeln in Stücke zersprangen, und 1 Fuß von der Mündung die hier entstandene Furche durch eine Erhöhung auf der äußern Fläche des Rohres sichtbar ward. Die Kugel trennt sich allerdings noch im Rohre von dem Spiegel und dieser fliegt gewöhnlich in 2 oder 3 Stücken aus demselben; bei der — wenn auch nicht augenblicklichen, doch immer nur durch unmerkliche Zeitabschnitte unterschiedenen, Entzündung und Wirkung des Schießpulvers aber läßt sich durchaus nicht bestimmen, wann und wo jene Trennung geschiehet? Man kann sich bloß an die Erfahrung halten, und dieser zufolge dem Spiegel die oben erwähnten vortheilhaften Wirkungen für die Dauer des Rohres beimessen.

Eben so nachtheilig, als ein zu großer Spielraum der Kugel, wirken die Kartätschenschüsse auf die Seele der Geschütze. Man hat aus diesem Grunde den Gebrauch der Trauben verlassen, deren eiserner Spiegel mit seiner Spindel die inneren Wände des Rohres auf eine ganz außerordentliche Weise zerriß; allein man hat sich wegen der größern Perkussionskraft der Kartätschkugeln genöthigt gesehen, den untern Spiegel von starkem Sturzblech beizubehalten. Dieser, gemeinschaftlich mit der, durch das Pulvergas schraubenförmig zusammen gedrehten Kartätschbüchse lassen tiefe Spuren und Risse in dem Rohre zurück, die durch das so verschiedene Anschlagen der eisernen Kugeln noch vermehrt und vergrößert werden; eine Wirkung, die sich

durch

durch den Gebrauch hölzerner Kartätsch-Spiegel zwar in etwas verringern, doch nie ganz aufheben läßt.

Andere Furchen bezeichnen die Aufschläge der Kanonenkugeln auf den Erdboden, den sie nicht berühren, sondern bloß 1 bis 4 Fuß über ihm hin gehen, wenn sie grasen; die französischen Artilleristen nennen jenes labourer, das letztere aber raser.

G.

Gabeldeichsel findet sich gegenwärtig bei der englischen, der nach ihr eingerichteten russischen und der schwedischen Artillerie.

Die englische unterscheidet sich dadurch, daß ihre beiden Bäume beweglich sind, und sich versetzen lassen, je nachdem das Fuhrwerk mit einem oder mit zwei Pferden neben einander bespannt wird. In letzterem Falle vertritt der eine Gabelbaum die Stelle der Deichsel, und befindet sich deßhalb in der Mitte der Achse, an deren äußerstem Ende der zweite Arm mit einem Ringe befestigt ist. Zu der Bespannung mit einem Pferde aber sind beide Arme an der Mittelachse angebracht. Die Munitionskarren der russischen Artillerie haben ihre Gabelarme außerhalb des Gestelles, damit das mittlere der 3 vorgespannten Pferde gerade vor dem Wagen gehet, und die andern sich zu beiden Seiten neben ihm befinden. Am schwedischen Karren machen die verlängerten Schwungbäume des Kastens zugleich die Gabelarme aus.

Da bei der ersteren die Lafette hinter der Achse am Protzhaken hängt, finden die gewöhnlich der Gabel vorgeworfenen Nachtheile nicht durchgehends statt, weil das hinterste Pferd bloß die Gabel und einen geringen Theil des Gewichtes der Beladung des Wagens zu tragen hat. Allein wie Rouvroi sehr richtig bemerkt: „ist die Deichsel wohlfeiler, weniger schwer, „und zerbrochen leichter zu ersetzen, als eine Gabel, das schnelle „Einspannen — welches im Kriege öfters vorkommt — ist bei „jener leichter als bei letzterer; endlich macht das Umspannen bei „einem todt geschossenen Gabelpferde und das Umsetzen der Ga„bel nach der Mitte viel Mühe und Zeitverlust, während es bei „der Deichsel nur wenig Aufenthalt verursachet.“ Bei der großherzogl. hessischen Artillerie ward 1827 mit einem, nach englischer Art eingerichteten Sechspfünder, dessen Rohr 900 Pfund, die Lafette 596 Pf. und die Protze, beides ohne Räder 535 Pf. wogen — ein Jahr lang geschossen, exercirt und manövrirt, wo sich die Einrichtung der Lafette und ihre Verbindung mit der Protze zwar im Ganzen vortheilhaft bewies; nur zeigte sich

in Hinsicht der Gabeldeichsel der wesentliche Nachtheil, daß bei dem Umwerfen der Kanone an einem steilen Abhange, beide Pferde mit großer Heftigkeit niederstürzten und das Sattelpferd über das Gabelpferd — das auf der niederen Seite ging — hinweg geschleudert ward. Die Pferde waren zugleich dermaßen in die Geschirre verwickelt, daß sie nicht ohne viele Mühe und Zeitverlust befreit werden konnten. Die deutsche Lafette, wo der Schwerpunkt der Protze tiefer liegt, fiel bei dem nämlichen Versuche nicht so leicht um, und als es geschah, wurden die Pferde wohl erschüttert, jedoch nicht niedergeworfen, was bei der Gabel durch die Bewegung des in die Höhe gehenden Armes unvermeidlich ist. Jedoch auch bei dem Umwerfen eines Deichselfahrzeuges wird das oben am Abhange gehende Pferd durch die Zugstränge umgerissen, sobald die Brake oder Wage keine Ortscheite hat, sondern auf der Deichsel fest ist, wie bei der englischen Artillerie. Die eben erwähnten Versuche haben dieß gezeigt; dem Nachtheile konnte bloß durch Anbringen der Ortscheite und durch die Anwendung längerer Zugstränge abgeholfen werden.

Gadolin-Erde auch Ytererde ist geschmack- und geruchlos, verschluckt das Wasser begierig, wird aber von demselben nicht aufgelöst, so wenig als von ätzenden Alkalien, wohl aber in kohlensaurem Ammonium, und andern kohlensaurem Alkalien. Sie besteht aus 1 Thl. Yttrium und 2 Theilen Sauerstoff und hat 4,842 eigenthümliches Gewicht. Ihren Namen trägt sie von dem Prof. Gadolin, der sie 1794 in einem Steine aus Ytterby in Schweden entdeckte.

Gährung heißt die chemische Entmischung und Veränderung vegetabilischer oder mineralischer Körper, unter dem Einflusse der Wärme, der Luft und des Wassers. Ist ihr Produkt sauer, heißt es die Essiggährung; gibt sie aber durch einen angemessenen Zusatz von Zuckerstoff einer Flüssigkeit die Eigenschaft zu berauschen, pflegt man es eine Weingährung zu nennen. Die faulige Gährung endlich (die Fäulniß) ist der letzte Grad der Auflösung weicher vegetabilischer und animalischer Substanzen, wobei sich eine Menge stinkender Gasarten entwickeln. Unter diesen macht die Kohlensäure den Anfang; sie wird nachher von dem entstehenden Ammonium aufgenommen. Ihr folgt Wasserstoffgas, unter verschiedenen Verbindungen, als gekohltes, geschwefeltes und als gephosphortes; letzteres scheint sich bei einigen Seefischen, selbst vor dem Anfange der Fäulniß zu entwickeln, wie sich aus ihrem Leuchten im Dunkeln schließen läßt. Der Stickstoff erscheint als Stickgas, oder verbindet sich mit dem Sauerstoff

zu Salpetersäure, oder bringt auch wohl Blausäure hervor. Schwefel wird wohl unbezweifelt durch die Fäulniß hervorgebracht, vielleicht auch Kali oder Natron; doch fehlen hier noch Beweise!

Gamboja Gummi, oder **Gummi-Gutt** ein getrockneter Saft zweier Bäume aus Indien (der Caracapulli) von hoher gelber Farbe, dicht und spröde. Da es leicht im Wasser auflöslich ist, dient es dem Zeichner als Pigment, in der Vermischung mit Carmin und Schwarz zur Holzfarbe.

Gänge heißen die horizontalen Zerklüftungen der Gebirge, die in Hinsicht ihrer Mächtigkeit oder Höhe und ihrer Länge, sehr verschieden sind. Mit Mineralien verschiedener Art ausgefüllt, dienen sie zu Lagerstätten der Fossilien; das Gestein, womit diese umgeben sind, heißt die Gangart.

Garushebel, ist nichts Anderes als eine Horizontalwinde Fig. 27., die man mit verschiedenen Abänderungen in den Arsenalen findet. An der Welle A, um die sich das Tau windet, welches die Last bewegt, befindet sich ein Stirnrad B, das auf seinem Umkreise eine eiserne Schiene mit Zähnen hat. In diese Zähne greifen zwei eiserne Arme F, G, die sich an dem beweglichen Druckhebel CD um fixe Bolzen drehen. Man siehet leicht, daß sich der Arm FH in das Stirnrad einlegt, und dasselbe abwärts schiebet, sobald die eine Seite CE des Druckhebels niedergedrückt wird, während sich die andere Hälfte hebt, damit das Stirnrad unter dem zweiten Arme GI hingehen kann. Dieser greift dagegen in das Stirnrad und treibt es fort; wenn nun die andere Hälfte des Hebels ED abwärts gedrückt wird, daß EC in die Höhe gehet und der Arm FH die Zähne des Stirnrades verläßt. Die Arme werden dabei durch die starken Federn MN gegen das Stirnrad angedrückt; zwei in O und P angebrachte Gewichte hingegen unterstützen die Bewegung des Rades, indem sie die Arme hinten niederdrücken und dadurch ihre vordere gekrümmte Schärfe aus den Zähnen des Rades heben. Um die Punkte zu bestimmen, wo die Arme zur leichten Bewegung der Maschine eingreifen sollen, wird H und I dergestalt angenommen, daß AH mit der Horizontale einen Winkel von 20 — 25 Graden macht, wenn CD völlig wagerecht liegt, und ungefähr HAI = 30 Grad ist. Nachdem HF und IG auf AH und AI senkrecht gezogen worden, schneidet man jene ersten beiden Linien durch die gleich langen Perpendikularen EQ und ER, wodurch man den Drehpunkt des Druckhebels E und vermittelst einer wagerechten Linie durch denselben die Punkte F und G bekommt, wo die eisernen Arme angebracht werden müssen, damit sie mit gleicher Kraft wirken.

Gasförmige Flüssigkeiten verdanken der neueren Chemie eine genauere Bestimmung ihrer Eigenthümlichkeiten, und zugleich eine Vermehrung der bekannten auf 43. Sie sind nach Dr. Proats Untersuchungen:

Gas'-Arten.	Spezifische Schwere Luft = 1,00.	Gewicht von 1 Kubik Zoll.	Bestandtheile.	Nach dem Volumen.	Nach Atomen-Gewicht.
1. Alkohol Dunst	1,6133	49,20	Oelbildendes G.	1	2
			Wasser	1	1
2. Ammonium	0,5902	18,00	Wasserstoff	3	3
			Stickstoff	1	1
3. Blausäure	0,9374	28,59	Blaustoff	1	1
			Wasserstoff	1	1
4. Blaustoff	1,8055	55,07	Kohlenstoff	2	2
			Stickstoff	1	1
5. Chlorine	2,5000	76,25			
6. — Deutoryd	2,361	72,00	Sauerstoff	2	4
			Chlorine	1	1
7. — Protoryd	2,44	74,42	Sauerstoff	2	1
			Chlorine	4	1
8. Chlorinsäure	5,277	160,97	Sauerstoff	3	5
			Chlorine	2	1
9. Chlorinblausäure	2,1527	65,69	Blaustoff	1	1
			Chlorine	1	1
10. Fluß-Borarsäure	2,371	72,31			
11. Fluß-Borarsäure mit Ammonium	3,902	180	Ammonium	2	1
			Flußborarsäure	2	1
12. it. m. 2fach. Volumen Ammonium	7,10	216,7	Ammonium	4	2
			Flußborarsäure	2	1
13. it. m. 3fach. Vol. Ammonium	8,26	252	Ammonium	6	3
			Flußborarsäure	2	1
14. Flußkieselsaures Ammonium			Ammonium	2	
			Säure	1	
15. Jodinwasserstoffsäure	4,340	132,37	Wasserstoff	1	1
			Jodine	1	1
16. Kohlensäure	1,5277	46,59	Kohlenstoff	1	1
			Sauerstoff	1	2
17. Kohlenstoff	0,4166	12,70			
18. — oryd	0,9722	29,65	Kohlenstoff	2	1
			Sauerstoff	1	1
19. Kohlenwasserstoff m. d. Minim. der Kohle	0,5555	17,00			
20. Kohlenwasserstoff m. d. Maxim. der Kohle	0,9722	29,65	Kohlenstoff	1	1
			Wasserstoff	1	1
21. Phosgensäure	3,473	105,9	Clorine	1	1
			Kohlenstofforyd	1	1

Gas'-Arten.	Spezifische schwere Luft = 1,00.	Gewicht von 1 Cubik Zoll.	Bestandtheile.	Nach dem Volumen.	Nach Atomen-Gewicht.
22. Phosphor	0,833	25,42			
23. Phosphorwasserstoff	0,902	27,17	Phosphor Wasserstoff	1 1	1 1
24. — —	0,9722	29,65	Phosphor Wasserstoff	1 2	1 2
25. Salmiak	3,746	114,3	Ammonium Salzsäure	2 2	1 1
26. Salpetersäure	3,75	114,37	Sauerstoff Stickstoff	5 2	5 1
27. Salpetrige S.	2,658	80,48	Sauerstoff Stickstoff	3 2	3 1
28. Salzäther	2,2562	67,68	Salzsäure Oelbild. Gas	1 1	1 1
29. Salzsäure	1,2840	39,18	Wasserstoff Chlorine	1 1	1 1
30. Sauerstoff	1,1111	33,88			
31. Schwefel	1,1111	33,88			
32. Schwefeläther-dunst	2,586	78,87	Oelbild. Gas Wasser	2 1	4 1
33. Schwefelkohlenstoff	2,644	80,66	Kohlenstoff Schwefel	2 1	1 2
34. Schwefelsäure	2,777	84,72	Sauerstoff Schwefel	3 2	3 1
35. Schwefelwasserstoff	1,1805	36,00	Wasserstoff Schwefel	1 1	1 1
36. Schwefelige S.	2,222	67,77	Sauerstoff Schwefel	1 1	2 1
37. Stickstoff	0,9722	29,65			
38. — deut-oxyd	1,0116	31,77	Sauerstoff Stickstoff	1 1	2 1
39. — Prot-oxyd	1,5277	46,59	Sauerstoff Stickstoff	1 2	1 1
40. Terpentinöl	5,013	152,9			
41. Wasserdunst	0,481	25,42			
42. Wasserstoff	0,0691	2,118			
43. atmosphärische Luft	1,0000	30,519	Sauerstoff Stickstoff	1 4	1 2

Diese Gase zerfallen nach ihren besonderen Eigenschaften wieder in verschiedene Klassen: 1) Sauer und das Lackmuspapier röthend sind die Salzsäure; die salpetrige Säure; die schweflige Säure; die Flußborax-Säure; die Jodinwasserstoff-Säure; die Flußkiesel-Säure; die Phosgen-Säure; die Kohlen-Säure; der Schwefelwasserstoff; der Tellurwasserstoff, der Blaustoff und die Oxyde der Chlorine. 2) Im Wasser sehr auflöslich sind: Flußsäure; Salzsäure; Flußkiesel-Säure; salpetrige Säure

und Ammonium. 3) In alkalischen Auflösungen lassen sich 14 Gase auflösen, die salpetrige, die schweflige, die Salz-, die Flußborax-, die Jodinwasserstoff-, die Kohlen-, die Phosgen- und Flußkieselsäure; die Oxyde der Chlorine; der Schwefelwasserstoff; das Ammonium und der Tellurwasserstoff. Von diesen gehöret nur der Schwefelwasserstoff unter die 4) in der Luft brennbaren Gase, welche durch eine brennende Kerze sich entzünden lassen. Die übrigen sind der Wasserstoff in allen Verbindungen; das Kohlenoxyd und der Blaustoff. 5) Andere Gase entzünden den noch glimmenden Kerzendocht wieder: der Sauerstoff; das Protoxyd des Stickstoffes, die salpetrige Säure und die Chlorinoxyde. 6) Zu den geruchlosen Gasen gehören der Sauerstoff, der Stickstoff, der Wasserstoff für sich allein, und in Verbindung mit der Kohle, die Kohlensäure und das Protoxyd des Stickstoffes. Alle übrigen Gasarten haben einen starken und widrigen Geruch. 7) Weiße Dämpfe werden in der Luft gebildet von der Salzsäure, von Flußborarsäure, von der Flußkieselsäure, und der Jodinwasserstoffsäure. 8) Gefärbt erscheinen die salpetrige Säure, roth; die Chlorine mit ihrem Protoxyd und Deutoxyd grün, oder gelblich. 9) Alkalische Gase endlich sind das Ammonium und der Kaliwasserstoff. 10) Zu einer tropfbaren Flüssigkeit haben sich folgende — bis daher für permanent gehaltene — Gasarten durch den Druck verdichten lassen, wenn sie in eine kleine gebogene, und an beiden Enden zugeschmolzene Glasröhre gebracht werden, die nur einen geringen Theil des Gases zu fassen vermag: Chlorine, aus festem getrocknetem Chlorinhydrat durch 100° Wärme erzeuget (unter einem Druck von 4 — 5 Atmosphären) zu einer gelben Flüssigkeit, welche das Licht um Etwas weniger bricht, als Wasser, und sich augenblicklich wieder in Dunst verwandelt, sobald durch Zerbrechen der Röhre der Druck aufgehoben wird: schweflige Säure aus Queckſilber durch Schwefelsäure in der erwähnten Glasröhre entwickelt, gab eine ungefärbte, sehr durchsichtige und höchst bewegliche Flüssigkeit, unter einem Druck von 2 — 3 Atmosphären; Euchlorine, aus chlorsaurem Kali und Schwefelsäure erzeuget; Cyanogen; Ammonium, aus seiner Verbindung mit Silberchlorid hervorgebracht, bricht als tropfbare Flüssigkeit die Lichtstrahlen mehr, als Wasser oder eine der anderen, aus den Gasen erhaltenen tropfbaren Flüssigkeiten; am wenigsten wird das Licht durch die aus dem salpetrigen Oxyd erhaltene Flüssigkeit gebrochen; Kohlensäure aus kohlensaurem Ammonium durch Schwefelsäure entwickelt; Salzsäure; und geschwefeltes Wasserstoffgas, dessen Druck bei 50° F. fast 17 Atmosphären betrug, und dessen ungefärbte, äußerst durch

sichtige und bewegliche Flüchtigkeit selbst Aether zähe und ölig erscheinen ließ. Es ist wohl kein Zweifel, daß es in der Folge gelingen wird, auch noch die übrigen Gase, wenigstens den größern Theil derselben, in tropfbare Flüssigkeiten zu verwandeln.

Das in Hinsicht der Eigenschaften der vornehmsten Gasarten dem oben, im ersten Theile Gesagten noch etwa Beizufügende sehe man unter den zugehörigen Artikeln.

Gebirgs-Artillerie erschien auch den Engländern in den spanischen Feldzügen nothwendig; sie führten in dieser Hinsicht 284 Pfund schwere dreipfündige Kanonen auf Galopper-Lafetten, die von 2 hinter einander gespannten Maulthieren gezogen wurden. Jedes derselben trug noch 24 Schuß in 2 kleinen Kasten auf seinem Packsattel, und ein drittes Maulthier führte 54 Schuß in 2 größeren Kasten. Es wurden auch wohl das Rohr von Einem Maulthier, die Lafette von dem zweiten, und 54 Schuß von dem dritten getragen.

Bei der schwedischen Artillerie ist der leichte Helwigsche eiserne Sechspfünder von 415 Pfund Schwere, 14 Kaliber, oder 4,3 schwedische Fuß lang, am Stoß 0,15′, am Bodenstück 0,1′, und im langen Felde 0,06 stark. Die Ladung beträgt 1½ Pfund.

Die Franzosen ließen 1807 in Turin 30 dreipfündige Gebirgskanonen gießen, 11 Kaliber 2 Fuß 7 Linien lang, hinten am Stoß 5″ 10½‴ im Durchmesser, hier 16 Lin. Metallstärke, vorn aber 8 Lin. Der Visirschuß erhob sich 40 Minuten über den Horizont, und trug mit ¼ Kugelschwere Ladung 589 Schritt, mit ⅓ Kugelschwere aber 640 Schritt. Das Gewicht des Rohres war 160 Pfund; das der Lafette 204 Pfund; der Rücklauf 15½ Fuß. Von Minute zu Minute mit 1 Pf. Pulver abgefeuert, zeigten sich nach 574 Schüssen Ausfurchungen, die vom Zündgürtel sich bis 4 Zoll von der Achse der Schildzapfen erstreckten und nach 624 Schuß das Geschütz unbrauchbar machten. Mit dem 640sten Schusse zersprang das Rohr. Obgleich diese Kanonen nützlich schienen, wurden sie doch 1808 auf Napoleons Befehl umgegossen.

Gebläse erfordert bei dem Schmelzen folgende Eigenschaften, um seine Bestimmung zu erfüllen: 1) Mit möglichster Kraftersparniß die nöthige Menge Luft in den Ofen zu bringen; 2) daß dieses zugleich auf eine durchgängig gleichförmige Weise geschiehet; 3) man muß den Luftstrom, den Umständen angemessen, willkürlich verstärken oder verringern können; 4) die Luft muß so dicht, und 5) so rein und trocken als möglich in den Ofen kommen; 6) es muß die Möglichkeit stattfinden, die Menge der in einer gegebenen Zeit in den Ofen gebrachten Luft zu bestimmen.

Die Gebläse, wie sie gegenwärtig bei den verschiedenen Schmelzhütten in Gebrauch sind, finden sich oben im ersten Theile, 2 Abschn. S. 148 angezeiget, ihre nähere Einrichtung ist folgende:

1) Die hölzernen Bälge bestehen aus dem auf dem Gerüste unbeweglich liegenden Unterkasten Fig. 28, mit dem der keilförmige Oberkasten vermittelst der eisernen Walze N zusammenhängt, und deßhalb bei dem Auf- und Niedergehen mit seinem Hintertheile B einen Bogen beschreibt, nach dem jenes abgerundet ist. An der äußern Seite des Unterkastens sind die elastischen Wandleisten befestiget, um den Balg luftdicht zu machen, weßhalb sie durch eiserne Federn gegen die inneren Seiten des Oberkastens angedrückt werden, hier aber auch eine starke Reibung haben. Vor der Walze ist der Unterkasten bedeckt und bildet dadurch den Balgkopf E, in den die Deute eingeschoben ist, welche den Wind durch die Form in den Ofen führet. Unten ist der Windfang ul angebracht, dessen Klappe sich bei dem Aufgehen des Balges öffnet, bei dem Niedergehen desselben aber wieder schließt. Weil bei dieser älteren Einrichtung der Bälge nur die im Raume CDF befindliche Luft durch die Deute M in den Ofen gedrückt wird; hingegen das Innere des Unterkastens BCFN noch unbenutzt bleibt, hat man einen zweiten Boden $\alpha\beta$ im Unterkasten angebracht, der vorn auf dem untern liegt, hinten aber sich bis zur Oberfläche erhebt, und mit einem correspondirenden Windfange versehen, jedoch zu beiden Seiten desselben bei i und K abgesperret ist, um das Zerstreuen des Windes unterwärts zu hindern. Man erlangt dadurch den Vortheil, noch um den halben Inhalt des Unterkastens mehr Wind in den Ofen zu bringen. Faßte zum Beispiel der Oberkasten 50 W. F. Wind, und wäre der Inhalt des Unterkastens 15 W. F., würden ohne den doppelten Boden des letztern, bei jedem Hube nur 35 W. F. Wind in den Ofen getrieben, diese Menge aber würde nun auf 42⅓ W. F. erhoben, welches in jeder Minute 340 anstatt 280 W. F. betragen würde. Die ledernen Blasebälge haben ziemlich dieselbe Einrichtung wie die hölzernen, geben aber einen gleichförmigern Luftstrom, obgleich beide den Fehler mit einander gemein haben, den Wind nur stoßweise in den Herd zu bringen. Um diesem Uebel abzuhelfen, hat man bei ihnen die Windkasten, Kondensatoren und Regulatoren angebracht, die den Wiind aus den Bälgen aufnehmen, sammeln und einen gleichförmigen Strom in den Ofen leiten. Um letzteres mit mehr Kraft und Wirksamkeit zu thun, ist gewöhnlich der Deckel des Kondensators in dem untern, luftdichten Gefäße beweglich und mit einem Gewichte beschweret, damit er bei Verringerung der Luftmenge, dieselbe zusammen preßt und verdichtet, bei dem Anwachsen der

Luftmasse im Gegentheil aufwärts gehet und so eine gleichförmige Luftdichte bewirkt. Die zubringende Röhre ist mit einem Ventil verschlossen, das sich bei dem Heben des Balges verschließt, um das rückwärts Ausströmen der Luft zu hindern, bei dem Niederdrücken des Oberkastens aber sich öffnet und den Wind in den Kasten läßt. Der Wasserregulator ist ein Cylinder von Gußeisen cdef Fig. 30, der unten offen, oben aber mit einem Deckel g luftdicht verschlossen ist, und an den Seiten mehrere Oeffnungen K hat, durch welche das Wasser in dem Raum op aus und ein fließen kann. Es stehet in einem oben offenen Gefäße von Holz mit eisernen Reifen, das etwa zur Hälfte mit Wasser angefüllt ist lm, um die durch die mit einem Ventil k versehene Blasbeute h einströmende Luft durch das Rohr i gleichförmig in den Ofen zu drücken. Abgesehen von den

3) Wassertrommeln, wegen ihrer nachtheiligen Vermischung des Windstromes mit Wassertheilchen, gewähren

4) die Cylindergebläse einen gleichern Luftstrom. Diese bestehen aus einem Cylinder von Gußeisen, — der entweder oben oder unten luftdicht verschlossen ist — in welchem sich ein eiserner flacher Stiefel (der Scheider) auf und ab beweget, und so die Luft aus jenem unmittelbar in den Ofen oder vorher in einem Kondensator gedrückt wird. Es ist völlig gleichgültig und hängt von der Lokalität ab: ob der Stiefel sich aufwärts oder abwärts schiebet, um die Luft zu verdichten, und in das Blasrohr zu stoßen. Der Stiefel hat auf der einwärts gekehrten Seite 2 Klappventile, die sich öffnen, wenn der Stiefel zurück gehet; sich aber schließen und der Luft den Ausgang versperren, wenn der Stiefel einwärts gedrückt wird, so daß die Luft gezwungen ist, durch die Abzugsröhre zu entweichen. Zwei auch wohl drei dergleichen Cylinder, die abwechselnd arbeiten, stehen allezeit neben einander, um einen ununterbrochenen Windstrom zu bilden. Ist der Cylinder oben und unten verschlossen, und mit Ventilen versehen, von denen sich die oberen öffnen, wenn der Stiefel niedergedrückt wird, während sich die untern schließen, und so umgekehrt. Diese Art Gebläse finden sich auf den Eisenwerken zu Malapane und Gleiwitz in Schlesien. Wegen der geringen Kosten hat man jedoch an mehreren anderen Orten

5) die hölzernen viereckigen Windkasten vorgezogen, deren Einrichtung und Mechanismus ganz dem der Cylindergebläse ähnlich ist. Wie diese, bestehen sie aus einem auf- oder unterwärts drückenden Stiefel; oder der Kasten ist auf beiden Seiten verschlossen, und oben und unten mit Ventilen versehen, durch welche die Luft bei der Bewegung des Stiefels wechselsweise einströmet.

6) Die größte Wirkung bei einer etwas künstlich zusammengesetzten Einrichtung leistet unstreitig das sogenannte Baader'sche Gebläse Fig. 31, 32, 33, das unter andern zu Weyerhammer in der Oberpfalz und auf dem gräfl. Einsiedelschen Eisenwerke zu Mückenberg angewendet worden ist. Hier bewegt sich ein Cylinder von Kupfer oder verzinntem Eisenblech mnop, der in der Mitte einen festen Boden von starken eichenen Bohlen mit einer daran verschraubten Kolbenstange hat. Dieser Cylinder ist in einem andern, nur wenig größeren von Gußeisen oder von Eichenholz mit eisernen, zusammengeschraubten Reifen ebcf, beweglich, der oben offen ist, unten aber zwei Oeffnungen hat, durch welche zwei ziemlich weite, viereckige oder runde Röhren bis in die halbe Höhe des Cylinders hereingehen. Die eine, zuführende M, ist oben mit einem Ventil v verschlossen, das sich aufwärts öffnet, um die von Unten einströmende Luft in den Cylinder zu lassen. Die andere Röhre N geht unter dem Boden des äußern Cylinders heraus q, um den Wind in den Ofen zu bringen. Sie ist mit einem, sich unterwärts öffnenden Ventile x verschlossen, der, um eine eiserne Spindel s beweglich, durch einen kleinen eisernen Hebel aufwärts gegen die Oeffnung angedrückt wird. Er hat für diesen Zweck hinten ein angemessenes Gegengewicht, vorn aber eine kleine messingene Rolle zu Erleichterung der Bewegung. Sollte je während des Ganges der Maschine etwas Wasser in diese Abführungsröhre kommen, fällt dieses in die untere, 1 Fuß lange Verlängerung der Röhre, deren unteres, gekrümmtes Ende e durch ein Ventil f verschlossen ist, welches durch den Stoß der abwärts gedrückten Luft plus dem Gewichte des über e stehenden Wassers aufgestoßen wird und das Wasser durch die Oeffnung ausfließen läßt. Nimmt man den Druck der Atmosphäre zu 1,000 an, wird die Schwere der verdichteten Luft 1,065 seyn, und das Gewicht auf jeden Quadratzoll dieses Ventils $\frac{3.50}{144.} = 1\frac{1}{9}$ Pfd. nahe, seyn müssen, um obige Bedingung zu erfüllen. Weil aber das, zu dem Sperren der Luft bestimmte Wasser im äußeren Cylinder nicht über die obere Oeffnung der beiden Röhren MN steigen darf, befindet sich ein Hahn in H, durch den das Wasser ausfließt, sobald es höher als die Linie AB stehet. Ein anderer Spund G, im Boden des Gefäßes, dienet das Wasser gänzlich abzulassen. Zu Erleichterung der Bewegung des inneren Cylinders im äußeren sind an den Seitenwänden desselben kleine messingne Rollen K angebracht, durch die er in senkrechter Stellung auf und ab geleitet wird.

Werden zwei dergleichen Maschinen zu Einem Gebläse vereinigt; so fällt in die Augen, daß sie ihren Wind in einen Regulator entladen müssen, dessen Deute an einen ledernen Schlauch befestigt ist, um dem Luftstrome in der Form des

Ofens jede beliebige und nothwendige Richtung geben zu können.

Alle Gebläse erhalten ihre Bewegung entweder durch Wasserräder, oder auch wohl durch Dampfmaschinen, weil man die auf der Gicht des Hohenofens verlorengehende Hitze sehr zweckmäßig für einen Dampfkessel benutzen kann, wenn es an hinreichendem Aufschlagewasser zu Treibung eines Rades fehlt, das vier- oder fünfmal in einer Minute umlaufen muß. Bei dem Cylinder- oder Kastengebläse, wo die Bewegung von Unten aufwärts geschieht, wird diese in Horzowicz folgendergestalt bewirkt: an der Welle sind zu drei Gebläsen drei eiserne Scheiben fest, die nach einer Epicikloide konstruirt sind, und auf deren äußerem Umfange ein kleineres, rundes, eisernes Rad zwischen den beiden Schenkeln eines dreieckigen Gerüstes läuft. Dieses Gerüste ist hinten an zwei Zapfen beweglich, damit es sich aufwärts drehen und dadurch den beiden Hubstangen die Bewegung auf- und abwärts geben kann, je nachdem sich der untere Theil der Scheibe hebt oder niedergeht. Zu Beförderung des ersten ist noch besonders ein Gegengewicht angebracht, dessen vorderer Theil vermittelst einer eisernen Stange mit den beiden Schenkeln des Gerüstes zusammenhängt. Indem nun die Welle herumgeht, kommt die Scheibe nach und nach aus ihrem niedrigsten Stande herauf und hebt durch das sich drehende Rad den vordern Theil des Gerüstes, wodurch zugleich der Scheider oder Stiefel im Windkasten auf seine größte Höhe getrieben wird. Sind nun drei Gebläse vorhanden, müssen sie dergestalt an der Welle angebracht seyn, daß das eine in seinem höchsten Stande, das zweite auf ⅓ der Höhe, und das dritte in der niedrigsten Lage sich befindet. Um aber die Welle zu bewegen, gibt es dreierlei verschiedene Mittel, deren Anwendung nur durch die Lokalbeschaffenheit des Hüttenwerkes bestimmt wird: das gewöhnliche Wasserrad, ober- und unterschlächtig; die Wassersäulenmaschine und die Dampfmaschine. Die nähere Beschreibung dieser Maschinen gehört jedoch nicht hieher.

Gebrauch des Geschützes kann unmöglich vollständig in Einen Artikel zusammengefaßt werden; hat sich auch seit der Erscheinung der ersten Theile dieses Wörterbuches in vieler Hinsicht geändert, je nachdem die gangbare Stellungsart der Truppen und die sich anders gestaltenden Verhältnisse der Armeen gegen einander es forderten. Anstatt das Geschütz in den Bataillonsintervallen zu vereinzeln, wie ehedem, hat Napoleon zuerst dasselbe in große Batterien von 40 bis 80 Kanonen zusammengezogen, um eine entscheidende Wirkung zu erlangen — wenigstens dem Feinde zu imponiren, weil die fortwährenden Kriege einen zu großen Abgang von Artilleristen herbeiführten, wodurch es unmöglich ward, das Geschütz nur durch geübte Leute

bedienen und richten zu lassen. Jetzt mußte man durch eine größere Zahl von Schüssen das auszugleichen suchen, was an der Genauigkeit derselben mangelte. Wohl schon früher mag dieses System, bisweilen in Anwendung gekommen, sich als nützlich bewährt haben; es fehlt jedoch an bestimmteren Nachrichten darüber. Ueberhaupt pflegte man bloß die Flanken oder irgend einen wichtigen Punkt einer Stellung durch eine starke Batterie zu sichern, z. B. die Sachsen bei Kesselsdorf; die Oesterreicher hatten bei Torgau ihre ganze Fronte mit Geschütz besetzt — auch die preußische Avantgarde führte 40 zwölfpfündige schwere Kanonen bei sich, die aber im Walde der Infanterie nicht schnell genug zur Unterstützung des Angriffes folgen konnten. Der letztere hatte daher Anfangs keinen Erfolg. Die preußischen Grenadiere wurden durch das heftige Kartätschenfeuer niedergeschmettert und die vor dem Walde auffahrenden Batterien vernichtet, ehe sie zum Laden kommen konnten. Ohne die außerordentliche Bravour der preußischen Kavallerie und die Ankunft Ziethens war die Schlacht verloren, denn die ganze Infanterie war in den Wald zurückgeworfen und die Batterien verlassen. In den berühmten Schlachten bei Austerlitz und Jena hatte die Artillerie gleichsam nur eine untergeordnete Rolle und ward nach dem alten System gebraucht. Bei Friedland geschah es zuerst von Napoleon, bei Wagram und später allezeit; in der Idee: das feindliche Centrum zu durchbrechen, einen Zweck, den er doch nur bei Borodino theilweise erreichte, obgleich er dem Feinde immer großen Schaden zufügte und bei Wagram durch Ueberlängen des österreichischen linken Flügels dennoch siegte. Es läßt sich überhaupt hier nicht gewiß bestimmen, ob das Aufstellen der großen Batterie von 80 oder 100 Kanonen während dem Gefechte vorbedacht oder nur eine Folge des, den Oesterreichern gelungenen Zurückwerfens des französischen linken Flügels war, wodurch die Stellung in der Mitte gebrochen ward und schutzlos in der Luft stand.

Wenn sich auch bei der Anwendung so großer Batterien von 32 und mehr Geschützen Unbequemlichkeiten, selbst Nachtheile fänden, steht es doch nicht in der Hand des Artilleristen, sie zu befördern oder zu verringern; dieß hängt von dem unmittelbaren Befehle des Kommandirenden ab. Wichtig ist jedoch der, von allen Artilleristen schon vor Du Püget geschätzte Vortheil, einer großen Zahl Geschütze eine gemeinschaftliche Direktion zu geben und dadurch eine entscheidende Wirkung zu erlangen. Da der Direktionspunkt sich hier nicht im Voraus bestimmen läßt, sondern von der Stellung und den Manövern des Feindes abhängt; ist auch jener Zweck nicht anders zu erreichen, als indem man eine große Anzahl Geschütze in Eine Batterie unter Einem Befehlshaber vereinigt. Wären sie in kleinere Batterien

vertheilt, würde die Mittheilung der Befehle im Gewühle der Schlacht zeitsplitternd und unsicher seyn.

Es ist viel über die Entfernung gestritten worden, auf welche man zu feuern anfangen darf, die Viele zu groß, Andere aber, mit weniger reizbaren Nerven, zu klein setzen. Jenen zu Gunsten hat v. Scharnhorst zuerst den Rollschuß vorgeschlagen (s. d.) und glaubte damit bis auf 2000, und mit dem Zwölfpfünder bis aus 2500 Schritt noch einige Wirkung zu erhalten. Dieß ist allerdings theoretisch richtig in dazu günstigem Terrain; sobald jedoch ein hügeliger Boden, Gräben, Buschwerk und selbst nur der Fronte parallele Ackerfurchen vor derselben liegen, wird man die Wirkung dadurch auf Nichts herabgesetzt sehen. Schon die von Scharnhorst angeführten Versuche bei der preußischen Artillerie beweisen dieses, wo auf jede Entfernung mit der Kanone im Visirschuß, gegen eine 6′ hohe Wand, 30 Schuß geschahen, und wo das Terrain großentheils eben, wenn auch nicht ganz horizontal war:

Beschaffenheit des Bodens in der Schußlinie.	Kaliber und Ladung.	Schußweite.	Aufschläge vor der Wand.	Getroffene Schüsse.	Die Kugel blieb liegen Schritt:	Breite der Wand, Fuß.
Ebene Fläche	Leichter 6Pfdr. mit 2¾ Pfd. P.	1000	1	2	1800 bis 2300	
		1400	1—3	4		80
		1800	4—5	9		200
Von der Tiefe nach der Höhe		1200	1—2	9	—	280
		1600	1—2	2	—	280
Von der Höhe nach der Tiefe		1400	2—5	10	—	80
		1800	3—5	5	—	80
Ebene Fläche	Schwerer 6Pfdr. mit 3 Pfd. P.	1000	1	5	1800 bis 2300	80
		1400	1—2	4		80
		1800	3—4	7		200
Ansteigend		1400	1—2	4		280
		1600	1—2	4		280
Von der Höhe abwärts		1400	2—5	12		80
		1800	2—4	2		80
Ebene Fläche	12Pfdr. mit 4 Pfd. P.	1200	1	5	2100 bis 2800	80
		1500	2—3	10		80
		2000	5—7	10		200
Ansteigend		1800	1—2	4		280
		2200	1—2	2		280
Von der Höhe abwärts.		1500	2—3	6		80
		2000	2—3	4		80
Ebene Fläche	Schwerer 12Pfdr. mit 5 Pfd. P.	1200	1	1	2400 bis 2800	80
		1500	1—2	7		200
		2000	4—5	7		200
Ansteigend		1800	1—2	4		280
Abwärts		1500	1—2	4		80

Da man jedoch wohl selten in solcher Weite vom Feinde die Truppen aufmarschiren läßt, besonders seitdem die Kolonnenstel-

lung so allgemein in Gebrauch gekommen ist, sind diese Versuche nicht ganz beweisend, denn es kann bloß auf ein Ziel von 50 Schritt Breite gerechnet werden; auch wird wohl kein Befehlshaber seine Truppen auf einem Punkte lange stehen lassen, wo sie den zufälligen Rollkugeln einer Batterie ausgesetzt sind. Es erscheint überhaupt vortheilhafter, das Schießen auf zu große Weiten zu unterlassen — wo man dem Feinde entweder keinen oder nur unbeachteten Schaden zufügt — und mit dem Praktiker Allix (Système d'artillerie de Campagne 8. 1827) die größte Schußweite auf 1300 Schritt zu setzen, wo man zu Anfang des Treffens noch einigermaßen sehen kann, ob und was man trifft? Nur bei sehr günstigem, ebenem Terrain kann man unter Umständen bis auf 1500 oder 1800 Schritt den Rollschuß anwenden, sobald die beobachteten ersten Schüsse keine zu große Seitenabweichung zeigen. Unter jeder Bedingung, wenn man auch genöthigt ist, mit Elevation zu schießen, ist es vortheilhaft, die Kugel 10 bis 30 Schritt vor dem Objekte aufschlagen zu lassen, wo dann letzteres unfehlbar getroffen wird, sobald nur Linie gehalten ist. Nach der Erfahrung wurden von zwei, 10 Fuß hohen Wänden getroffen:

Schußweite.	Zahl der Schüsse.	Getroffen in die 12′ breite Wand.	Getroffen in die 54′ breite Wand.
400 Schr.	60	28 Kugeln.	47 Kugeln.
600 —	60	21 —	31 —
800 —	80	14 —	28 —

v. Scharnhorst (über die Wirkung des Feuergewehres) nimmt zwar an: daß eine nur halb so große Wand von der Hälfte der angegebenen Zahl getroffen werde; dieß verhält sich jedoch keineswegs so, weil überhaupt hier, nebst andern Zufälligkeiten, die Intelligenz und Geschicklichkeit der Artilleristen von großem Einfluß ist, und unmöglich im Laufe eines Feldzuges erworben werden kann, wenn es nicht schon früher in ruhigen Zeiten geschehen ist, wo die Leute Aufmerksamkeit zum Lernen und die Offiziers die nöthige Ruhe zum Unterricht haben. Die Erfahrung hat dieß in den vergangenen Kriegen hinreichend gelehrt.

Bei den Haubitzen, welches auch ihre Einrichtung ist, müssen durchaus Ladungen von verschiedener Stärke mitgeführt werden, um sie gegen näher liegende Gegenstände anwenden und in Verbindung mit einer höhern Elevation bewirken zu können, daß die Granaten beim ersten oder zweiten Aufschlage liegen bleiben; oder aber durch eine angemessene Tempirung der Zünder springen. Im Allgemeinen geben die Haubitzen verhältnißmäßig durch den Rollschuß ziemlich große Schußweiten mit geringern Seitenabweichungen, als bei Elevationswürfen. Die preußischen Haubitzen, die siebenpfündige mit $1\frac{3}{4}$ Pfund und die zehnpfündige mit $2\frac{1}{2}$ Pfund Ladung hatten folgende mittlere Wurfweiten:

Elevation.	Siebenpfündige Haubitze.			Zehnpfündige Haubitze.	
	Mittlere Wurfweite: Schritt:	Aus Würfen.	Die Granate blieb liegen auf: Schritt:	Mittlere Wurfweite aus 5 Würfen: Schr.:	Die Granate blieb liegen auf: Schritt:
2°	579	13	1465		
3	944	5	1563	992	1580
4	1052	18	1589		
5	1267	24	1660	987	1589
7	—	—	—	1402	1895
9	1687	15	1834	1722	2007
10	1803	20	1950		
12	—	—	—	1967	2070
15	2209	20	it.	2315	2321
35	—	—	—	3063	it.

Diese Resultate sind zugleich ein klarer Beweis, daß die zehnpfündige Haubitze gegen die siebenpfündige durchaus keinen Vorzug für den Feldkrieg hat, denn ihre Wurfweiten sind nur wenig von einander unterschieden und die vergrößerte Wirkung bei dem Springen kommt bei der Unzuverlässigkeit des Treffens nicht in Betracht. Sey es auch, daß bisweilen eine Granate außerordentliche Wirkung thut — bei Wagram tödtete und verwundete Eine in der geschlossenen Kolonne springende Granate 40 Mann — so krepiren dagegen viele ganz ohne alle Wirkung.

In Hinsicht der Kartätschen läßt sich so viel bestimmen, daß man sie vorzugsweise gegen aufmarschirte Truppen und gegen des Feuers wenig gewohnte Soldaten anwendet, weil ihre Wirkung gegen die tiefe Stellung beinahe bis zum Unbedeutenden herabsinkt. Man darf sie hier nur auf etwa 400 Schritt bei dem Sechspfünder, und 600 Schritt bei dem Zwölfpfünder gebrauchen, indem man zugleich die Geschwindigkeit des Feuers möglichst erhöht. Scharnhorst setzt sie auf zwei Schuß in der Minute, sie kann aber bei hinreichender Fertigkeit der Artilleristen bis auf drei, selbst vier Kartätschenschuß gebracht werden; wobei man jedoch voraussetzen muß, daß die Dauer des raschen Feuers nicht über 4 Minuten beträgt, und nicht über 500 Schritt weit angefangen wird, um nicht in Gefahr zu kommen, die bei dem Geschütz vorhandenen Kartätschen zu frühzeitig zu verschießen und nachher im entscheidenden Momente ihrer entbehren zu müssen. Nimmt man an, daß eine 6 Fuß hohe, 200 Fuß breite Wand von jedem Kartätschenschuß nach der Erfahrung getroffen wird:

Entfernung des Objektes.	Treffende Kugeln. Zwölfpfünder.	Sechspfünder.
800 Schritt.	10	7
600 —	26	10
400 —	42	26
300 —	44	31

so läßt sich daraus die ungefähre Wirkung einer Batterie von e wöhnlicher Stärke in einer gegebenen Zeit bestimmen.

Entfernung des Zieles: Schritt:	Zahl der Geschütze.	Kaliber derselben.	In 4 Minuten geschehen Schuß:	Von jedem Schuß treffen Kugeln:	Zahl der treffenden Kugeln.
800	2	6pfd. Kanonen.	24	7	168
	3	— —	36	7	252
	6	— —	72	7	504
	2	7pfd. Haubitzen	16	3	48
	2	12pfd. Kanonen	12	10	120
	3	— —	18	10	180
	6	— —	36	10	360
	2	10pfd. Haubitzen	12	7	84
	30	6pfd. Kanonen	360	7	2520
	10	7pfd. Haubitzen	80	3	240
600	2	6pfd. Kanonen	24	10	240
	3	— —	36	10	360
	6	— —	72	10	720
	2	7pfd. Haubitzen	16	8	128
	2	12pfd. Kanonen	12	26	312
	3	— —	18	26	468
	6	— —	36	26	963
	2	10pfd. Haubitzen	12	12	144
	30	6pfd. Kanonen	360	10	3600
	10	7pfd. Haubitzen	80	8	640
400	2	6pfd. Kanonen	24—32	26	624—832
	3	— —	36—48	26	936—1248
	6	— —	72—96	26	1872—2496
	2	7pfd. Haubitzen	16—20	17	272—340
	2	12pfd. Kanonen	12	42	504
	3	— —	18	42	756
	6	— —	36	42	1512
	2	10pfd. Haubitzen	12	27	324
	30	6pfd. Kanonen	360—480	26	9360-12480
	10	7pfd. Haubitzen	80	17	1360
300	2	6pfd. Kanonen	24—32	31	744—992
	3	— —	36—48	31	1116—1488
	6	— —	72—96	31	2232—2976
	2	7pfd. Haubitzen	16—20	20	320—400
	2	12pfd. Kanonen	12	44	528
	3	— —	18	44	792
	6	— —	36	44	1584
	2	10pfd. Haubitzen	12	30	360
	30	6pfd. Kanonen	360—480	31	höchstens 14880
	10	7pfd. Haubitzen	80	20	1600

Aus diesem geht hervor, daß die mögliche Geschwindigkeit des Feuers großen Einfluß auf die Wirksamkeit des einen oder des andern Kalibers hat, weil dann in der Mehrzahl der Schüsse, die in der nämlichen Zeit geschehen, durch die Summe der treffenden Kugeln das aufgewogen wird, was im Einzelnen abgeht.

Man

Man darf sich jedoch nicht verschweigen, daß die hier angenommene Geschwindigkeit des Feuers vor dem Feinde manchen Modifikationen unterliegt, wenn die Artilleristen nicht besonders auf die schnelle Chargirung geübt sind, oder wenn sie durch das wirksame, heftige Feuer des Feindes ihre Besonnenheit und Ruhe verlieren. Das in der Batterie nie zu unterlassende Vorbringen vom Rücklauf kostet in weichem, vielleicht vom Regen durchnäßtem Boden oft viel Zeit und Mühe; so daß man die hier angegebene Wirkung öfters auf ⅔ herabsetzen muß. Dazu noch, daß nicht alle Kugeln, welche durch die breterne Wand gegangen sind, ein aufgestelltes Glied Soldaten von derselben Breite getroffen haben würden; weil man ⅙ oder ⅓ derselben auf die Zwischenräume in Abgang bringen muß. Gegen eine zum Angriff vorrückende Kolonne werden allerdings noch mehrere Kugeln in Rechnung zu bringen seyn, die über einen in Front marschirenden Zug hinweg geschlagen wären; allein es kann in diesem Falle leicht geschehen, daß die Wirkung des Kartätschenschusses bloß die hintern Glieder trifft, wenn er über die vordern 3 oder 6 hinweggeht. Jetzt wird aber die Wirkung auf das Gemüth des feindlichen Soldaten gänzlich verfehlt, der sich sicher dünkt und noch mehr zum schnellern Angriff ermuthigt wird, wenn er bloß seine Hintermänner getroffen sieht. Hierinnen liegt der wesentliche Vorzug des Kugelschusses gegen feindliche Kolonnen und von flankirenden Batterien, denen man überhaupt gewöhnlich eine größere Wirksamkeit zuschreibt, als sie wirklich besitzen. Durch die Lehren der Befestigungskunst verführt, wo das langsame Vorrücken des Belagerers ihn länger unter dem Feuer zweckmäßig angelegter Flanken zu verweilen zwingt, und wo diese als nothwendig bedingt werden, wenn die Wallhöhe das weit wirksamere Frontalfeuer unmöglich macht, haben unpraktische Theoretiker die Vortheile des Flankenfeuers im Feldkriege überschätzt, indem sie bei der Enfilade bloß auf diese selbst, nicht aber auf die Schwierigkeit des Treffens sehen. Wird aber gegen die feindliche Flanke vollends mit Kartätschen geschossen, ist es noch schlimmer! Die Angriffskolonne ist 16 Mann, oder mit der Ausdehnung 20 Schritt tief; würden nun auch alle Flügelleute der gegen die Batterie gewandten Seite getroffen, werden dennoch die übrigen ungestört ihren Geschwindmarsch fortsetzen, und von einem 600 Mann starken Bataillon immer noch 400 gesunde Leute für den Choc mit dem Bajonet übrig seyn. Die Unsicherheit des Schusses wächst aber mit der Geschwindigkeit, und wenn auch die Kavallerie wegen ihrer größern Höhe den Kugeln mehr Fläche darbietet, werden dennoch ihre Flanken, wegen der Schnelligkeit ihres Anrückens, weit weniger dem Feuer ausgesetzt seyn. Einen Beleg von der Unwirksamkeit der Flankenbatterien gibt der Angriff von Paris 1814, wo die russischen Jäger bei St. Gervais dreimal im

Kartätschenfeuer einer Flankenbatterie von 10 Geschützen vor- und zurückgingen, bis die preußischen Garden sich der Stellung bemächtigten und die Franzosen nach den Barrieren von Paris zurückdrängten.

Beinahe auf ähnliche Weise verhält es sich mit dem schrägen Schuß, der bei einem sehr stumpfen Winkel mit der Fronte unter die direkten Schüsse gehört; wenn hingegen die Winkel mit der Fronte spitzer werden, den Enfilirschüssen beizuzählen ist und, gleich diesen, bei dünner Stellung des Feindes an seiner Gewißheit verliert, wie er, wenn er trifft, an Wirksamkeit gewinnt. Nur wenn der Feind in geschlossenen Angriffskolonnen steht, ist ihm der direkte und der Enfilirschuß gleich nachtheilig. Angenommen, jeder Zug sey 25 Rotten stark, so wird die Breite der Kolonne 50 Schritt, ihre Tiefe aber halb so viel betragen. Obgleich es sich nicht denken läßt, daß der Feind seine Flanke der Enfilade preisgeben wird, können doch ziemlich schräge Schüsse stattfinden, durch die nach Verhältniß des Winkels, welchen sie mit der Frontlinie machen, mehr als die (mit Einschluß der Unteroffiziere) hinter einander aufgestellten 16 Mann getroffen werden. Hat nämlich der erwähnte Winkel

69°	27′	so	werden	getroffen	17	Mann
53°	8′	—	—	—	20	—
45°		—	—	—	22	—
32°	37′	—	—	—	29—30	—
28°	5′	—	—	—	34	—
24°	34′	—	—	—	38	—
21°	46′	—	—	—	43	—
19°	35′	—	—	—	47	—
17°	45′	—	—	—	52	—
13°	30′	—	—	—	52	—
9°	6′	—	—	—	50	—

Da 30 Mann wohl das Höchste ist, was Eine zwölfpfündige Kugel verletzen kann, bedarf es keines schrägern Schusses, als der mit der Frontlinie einen Winkel von 32° oder mit der geraden Direktionslinie von 58° macht, weil bei einem kleinern Winkel die Perkussionskraft aufhört, wo eine größere Wirkung möglich ist. Je mehr aber die Richtung des Geschützes von der geraden Direktion abweicht, desto mehr wächst die Entfernung, und in demselben Maße verkleinert sich das Ziel, so daß es scheint, man müsse dem direkten Feuer im Felde immer den Vorzug geben. Nur gegen Verschanzungslinien und gegen Festungswerke ist die Enfilade absichtlich und mit Vortheil anzuwenden. Die Ingenieure glauben zwar, sich durch die Erhöhung und Bonnettirung der Wälle zu schützen, die sie durch die Lage der Defilementsebene bestimmen; allein da die Flugbahn der Kugeln und Granaten keineswegs eine gerade, sondern eine ziemlich hohe, krumme

Linie ist, so folgt, daß jedes mögliche Defilement nach der Höhe unzureichend ist, die Besatzung eines Festungswerkes gegen die vom Feinde abgeschossenen Körper zu sichern, und daß man vielmehr suchen muß, seine Linien durch eine gut angeordnete Lage der feindlichen Bestreichung zu entziehen. Denn bei einer Elevation von 2° des auf einer beherrschenden Höhe stehenden Geschützes würde man den Wall noch 33 Fuß, ja, bei 3° Elevation, gar 50 Fuß höher machen müssen, als gewöhnlich; wie sich durch Konstruirung der Flugbahn des Projektils leicht erweisen läßt.

Gediegen ist ein Erz, wenn es das darin enthaltene Metall in seiner eigenthümlichen Gestalt erscheinen läßt. Nicht alle Metalle kommen in der Natur auf solche Weise vor, man kennt gegenwärtig nur gediegen Gold, Silber, Platina, Quecksilber, Antimonium, Arsenik, Eisen, Kupfer, Nickel und Tellur; die übrigen Metalle finden sich bloß vererzet und mit irgend einem andern Körper verbunden.

Gehülfen (Servans) heißen bei der französischen Artillerie die Bedienungsmannschaften eines Feldgeschützes, mit Ausnahme zweier Kanoniere, deren einer bei den Richtbäumen steht und Linie nimmt, der andere aber bei dem Auswischen das Zündloch zuhält, und nachher dem Geschütz die Elevation gibt.

Gelbkupfer, s. letzteres Wort.

Geleisweite, s. Spur.

Gelenke, durchgehendes, wird in der neuern Zeit durch die so sehr erhöhte Beweglichkeit der Feldartillerie allgemein bei derselben als nothwendig bedingt. Man hat es auf verschiedene Weise zu erreichen gesucht: 1) durch unterlaufende niedrige Vorderräder, wie ehemals bei der sächsischen und noch jetzt bei der österreichischen und dänischen Artillerie; 2) durch eine besondere Einrichtung des Kastens, welcher auch den höhern Vorderrädern bis an den Langbaum unterzugehen gestattet. 3) Endlich durch den Protzhaken, anstatt des Schließnagels, wodurch bei der englischen Artillerie auch die hohen Vorderräder bis an den mittlern Baum — so hier die Stelle des Langbaumes vertritt — zurückzuweichen erlaubt, wie unten Artik. Munitionswagen gezeigt werden wird.

Generale der Artillerie, die sich um die Einrichtung der Artillerie ihres Staates und um die Fortschritte der Wissenschaft selbst verdient gemacht haben, sind schon oben (Art. Feldzeugmeister) aus der früheren Zeit aufgeführt worden; aus der spätern würden ihnen etwa noch hinzuzufügen seyn: der sächsische General Obenaus, der 1734 die Einrichtung der Richtmaschine zum schnellen Feuer der Granatstücken erfand. Der Oberste Klengel, zugleich ein umsichtiger Kriegsbaumeister, der

die Neustadt von Dresden nach einer verbesserten Cohornschen Manier befestigte. Geisler, ein Sachse von Geburt, in französischen Diensten, dem die Feuerwerkerei mehrere Verbesserungen verdankt; Brocard, der daselbst die kürzern und leichtern pièces à la Suedoise einführte; du Metz; Aboville, der Belidors scientifische Bemühungen unterstützte; zwei Vallières, von denen der ältere die ersten Minenversuche leitete und 1732 ein regelmäßiges Artillerieſystem in Frankreich einführte; der jüngere aber, des vorigen Sohn, der durch Gribeauval angegebenen Erleichterung des Geschützes entgegentrat. Bei der preußischen Armee ward das Geschütz um 1740 von den Obersten Holzmann und Dieskau erleichtert, während der Fürst Wenzel von Lichtenstein mit unermüdetem Fleiß und großen Aufopferungen der österreichischen Artillerie eine regelmäßige Einrichtung gab, und die Länge aller Feldgeschütze auf 16 Kaliber setzte. Mit beispielloser Freigebigkeit belohnte er Künstler und Handwerker, die für die Artillerie arbeiteten, und wandte über 100000 Thlr. aus eigenen Mitteln auf die Verbesserungen. Bei den Engländern stellten die Generale Williamson und Lord Ligonier Versuche zur Verbesserung des Geschützes an; schwerere Kanonen hatte Desagulières gießen lassen. Der spanischen Artillerie gab der Graf von Lascy 1780 eine neue Einrichtung nach Gribeauvals System; dasselbe that der Baron von Salis in Neapel; Brückmann und Trew erwarben sich Verdienste um die hannöverische Artillerie, wie Holzendorff und Tempelhoff um die preußische, die sich in der Schlacht bei Molwitz schon durch die große Schnelligkeit ihres Kanonenfeuers auszeichnete. Der sächsische Generallieutenant von Hoyer führte eine leichtere Art, 9 Kaliber langer Haubitzen ein, die in Genauigkeit des Schusses den Kanonen gleich kamen; er verbesserte die Einrichtung des Mörsers mit kegelförmiger Kammer und die Kunst des Bombenwerfens, so daß es möglich ward, mit Genauigkeit binnen drei Minuten Eine Bombe zu werfen. Welchem Artilleristen ist endlich wohl Scharnhorsts Name unbekannt, dessen Verdienste in Preußen erkannt und belohnt wurden. Der Franzose d'Eblé war ein Mann von seltener Umsicht und Thätigkeit; die französische Armee verdankt ihm ihre Rettung an der Bereszina durch die fast unmöglich scheinende Herstellung zweier Brücken. Lebende zu nennen, so sehr sie es verdienen, dürfte hier nicht angemessen erscheinen.

Gerbstahl wird gewöhnlich in sechs verschiedene Gattungen eingetheilt; a) steyermärkischen Stahl, dessen Stücke zwei bis drei Fuß lang sind; b) kölnischen Stahl, auch Faßstahl, weil er in Stücke von drei Zoll Länge, 1 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke ausgeschmiedet in Tonnen verpackt wird; c) Solinger Stahl; d) deutschen Stahl, ist mit einem Anker

oder mit einem Kreise von 7 Sternen bezeichnet; e) ungarischen Stahl, in 1 Zoll starken Stangen, mit einem Eichenblatt bezeichnet; f) französischen Stahl, aus dem Ländchen Foix und im ehemaligen Nivernois, in Stücken von 6—8 Zoll Länge.

Geschirr, s. Zuggeschirr.

Geschirrtaue sind bei einigen Artillerien gegenwärtig anstatt der ehemals üblichen Zugstränge eingeführt, die bei üblem Wege und schwerem Zuge dem öfteren Zerreißen unterworfen waren. Die Länge der ¾ bis 1 Zoll starken Geschirrtaue ist bei der preußischen Artillerie:

a)	an den Stangengeschirren mit Einschluß des langen Seitenblattes	5 Fuß 5 Zoll 6 Fuß 10 Zoll
b)	an allen Mittelgeschirren und den vierspännigen Vordergeschirren	8 —
c)	an den Vordergeschirren der Sechs- und Achtspänner	9 — 1 —

Die erstern sind vorn in die Seitenblätter eingeschleift; die Vordergeschirrtaue haben einen Knebel oder Haken, um sie an das Kummt, oder an das Brustblatt der Sielen befestigen zu können; nebst einer kleinen Kette mit einem Ringe, um die Geschirrtaue der vordern Pferde mit dem hinten daran befindlichen Haken daran hängen zu können, wodurch sich das An- und Abspannen sehr schnell bewerkstelligen läßt.

Bei der russischen Artillerie sind die Geschirrtaue, so weit sie an dem Pferde anliegen, mit Leder überzogen und vorn mit hölzernen Knebeln versehen, welche durch die ledernen Oesen am Kummtholze geschoben werden. Die beiden Taue eines Mittelgeschirrs sind Eins und bilden hinten eine mit Bindfaden bewickelte, mit Leder überzogene Schleife, welche unmittelbar an die Deichsel gehangen wird, so daß keine Vorderwage stattfindet. Jedes Paar Geschirrtaue wird deßhalb durch ein Sperrholz aus einander gehalten. Diese Geschirrtaue sind im Allgemeinen 1 bis 2 Fuß länger als die preußischen.

Geschmeidiges Eisen ist schon oben vorgekommen und seiner großen Biegsamkeit dabei gedacht worden. Duleau hat genaue Versuche über diese angeführt, deren Resultat nachstehende Tafel enthält, wobei der Millimêtre zu 0,458 Linien rheinländisches Maß gesetzt ist. Die Stangen waren rechteckig, ruhten mit ihren beiden Enden auf Unterlagen und waren in der Mitte mit einem Gewichte beschwert.

Verhältniß der Länge zur Dicke.	Sie biegen sich unter 10 Kilogramm. Millimeter:	Ohne Störung der Elasticität kann der Stab gebogen werden: Millimeter:	Das größte Gewicht, welches die Stange tragen kann, Kilogramm.	Die gerade stehende Stange ward gebogen von Kilogramm.
20	1,00	0,0010 L	0,2000	11,12
22	1,35	0,0011 L	0,1818	33,99
24	1,73	0,0012 L	0,1667	28,56
26	2,20	0,0013 L	0,1538	24,33
28	2,74	0,0014 L	0,1429	20,98
30	3,38	0,0015 L	0,1333	18,28
33	4,49	0,0016 L	0,1212	15,11
36	5,83	0,0018 L	0,1111	12,69
39	7,41	0,00195 L	0,1026	10,82
42	9,94	0,0021 L	0,0952	9,35
45	11,39	0,00225 L	0,0889	8,12
48	13,82	0,0024 L	0,0833	7,14
51	16,58	0,00255 L	0,0784	6,32
54	19,68	0,0027 L	0,0741	5,64
57	23,15	0,0028 L	0,0702	5,06
60	27,00	0,0030 L	0,0662	4,57
65	34,35	0,0032 L	0,0615	3,89
70	42,88	0,0035 L	0,0571	3,36
75	52,73	0,0037 L	0,0533	2,92
80	61,00	0,0040 L	0,0500	2,57
85	76,77	0,0042 L	0,0471	2,28
90	91,12	0,0045 L	0,0444	2,03
95	187,17	0,0047 L	0,0421	1,82
100	125,0	0,0050 L	0,0430	1,64
110	166,4	0,0055 L	0,0364	1,36
120	216,0	0,0060 L	0,0333	1,14
130	271,6	0,0065 L	0,0308	0,97
140	343,0	0,0070 L	0,0286	0,84
150	421,8	0,0075 L	0,0267	0,73
160	512,0	0,0080 L	0,0250	0,64
170	614,3	0,0085 L	0,0235	0,57
180	729,0	0,0090 L	0,0222	0,51
190	857,4	0,0095 L	0,0211	0,46
200	1000	0,0100 L	0,0200	0,41
220	1535	0,011 L	0,0182	0,34
240	1728	0,012 L	0,0167	0,29
260	2197	0,013 L	0,0154	0,24
280	2744	0,014 L	0,0143	0,21
300	3375	0,015 L	0,0133	0,18

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß sich nicht aus allen Gattungen Eisensteinen gutes, geschmeidiges Eisen erzeugen läßt; vielmehr geben einige kaltbrüchiges, andere rothbrüchiges Stabeisen, und mehrere Chemiker haben sich bemüht, die Ursache davon aufzufinden, ohne doch zu einem entscheidenden Resultate zu gelangen. Besonders nachtheilig scheint, nächst dem Phosphor, eine Beimischung von Kupfer zu seyn, die allezeit die Schweißbarkeit des Eisens hindert, obgleich nach Cra-

mers Behauptung 1—2 Pfund Kupfer auf 1 Ctnr. Eisen die Güte des letztern nicht verringern sollen. Nach den von Hassenfratz angeführten Versuchen sind die Verbindungen mit Zinn, Schwefelkies, mit Kupfer, mit Kupfernickel und Blei der Beschaffenheit des Eisens höchst schädlich; auch Arsenik, Wismuth, Wolfram, Kobalt und Zink geben ein rothbrüchiges Eisen; rother Schörl, Braunstein und Chrom hingegen machen es nicht spröde. Hasse, ein praktischer Hüttenmann, bemerkt, daß die kleinen Kiesel, welche in den mit Sand abgelöschten und bei feuchtem Wetter angefahrnen Kohlen zurückbleiben, bei dem Frischen des Eisens einen rohen Gang verursachen und schlechtes Stabeisen geben. Das beste Mittel, Schwefel- und Phosphoreisen zu verbessern, ist nach Karsten ein Zusatz von 3 bis $^5/_{00}$ klar gestoßenem, reinem Kalkstein, der über das Eisen im Frischfeuer gleich nach dem ersten Rohaufbrechen gestreut wird; obgleich man wohl schwerlich im Stande seyn wird, den Kaltbruch ganz hinweg zu schaffen.

Das Frischen des Eisens, als bloße Feueroperation betrachtet, ist aber für sich allein nicht im Stande, das Eisen dehnbar zu machen; hierzu müssen noch seine Bestandtheile glühend durch das Fletschen unter dem großen Hammer zusammengedrückt werden. Dieses ist unerläßlich, muß aber vorsichtig und bei einer angemessenen Temperatur geschehen, weil eine zu große Hitze vielmehr durch Trennen der Eisentheilchen das Gegentheil bewirkt, während eine zu geringe Wärme das Zusammenpressen und die dadurch hervorgebrachte Verbindung der Theilchen hindert, und das Eisen zwar faserig, aber spröde macht.

Zu dem Zusammendrücken des Eisens, wie aller andern, dazu geeigneten Metalle bedient man sich zwar allgemein der Hämmer; doch haben die Engländer angefangen, wie schon eher bei dem Ausplatten zu Blechen, cylinderförmige Walzen auch beim Frischen, zu dem Zängeln und Ausschmieden der Lupen zu gebrauchen, nachdem sie für diesen Zweck in besondern Schmiedefeuern angewärmt worden. Das Zusammendrücken der Lupe wird in einem Walzwerke in 40 Sekunden, folglich schneller verrichtet, als unter dem Hammer, wo ungefähr 80 Minuten nöthig sind, um 4 Schorbel von 50 Pfd. auszuschmieden, und daraus 10 bis 14 Fuß lange Stäbe zu verfertigen, das dreimalige Anwärmen ungerechnet, weil der Stab erst an dem einen, dann an dem andern Ende geschmiedet werden muß. Allein eben das wiederholte Anwärmen vermehrt die Güte des Eisens, und es erscheint vortheilhafter, anstatt der Walzwerke einen leichten, sich schnell bewegenden Schwanzhammer zu dem Zusammendrücken der Lupen und der Gußstäbe anzuwenden.

Das geschmeidige Eisen wird entweder als Stangeneisen verkauft, oder zu Schneideeisen, Blechtafeln, Kesseln, Pfan-

nen, Drath, Nägeln, Ankern, Achsen, Schaufeln, Spaten, Beilen, Sägen, Sensen, Ketten, Löffeln u. s. w. verarbeitet. Das durch Walzen breitgedrückte Schneideeisen wird nachher mit stählernen Scheiben in schmälere Stäbe von verschiedener Breite und Dicke zerschnitten. Auf solche Art werden in Neustadt Eberswalde wöchentlich 170 Ctnr. Eisen gewalzt und gespalten.

Man erkennt das gute Stabeisen, a) wenn die äußere Fläche mit dickem, festsitzendem Rost überzogen ist. Ein rauher und mehlartiger Rost und spiegelnde Flächen auf dem Bruch zeigen kaltbrüchiges Eisen; unebene und mit vielen Ritzen durchschnittene Ecken sind ein Beweis von Rothbruch. b) Bringt man Säuren auf das Eisen, so zeigt ein weißer Flecken gutes, weiches Eisen an, das sehr viel Kohlenstoff enthält, wenn der Flecken grau wird. c) Wenn man die Stange biegt, und diese in der ihr dadurch gegebenen Form verharrt, ist das Eisen zähe und weich. Geht die Biegung zurück, zeigt es Elasticität; bricht hingegen die Stange bei dem Biegen, oder wenn man einen Schlag darauf thut, oder sie auf Steine fallen läßt; so ist das Eisen für spröde und schlecht anzusehen. d) Bricht das Eisen, indem es warm gebogen oder gewunden wird, so ist es rothbrüchig und nicht zu jedem Behuf brauchbar.

Geschmiedete Kanonen wurden von der St. Stephans-Gewerkschaft zu Lyon 1813 der französischen Regierung zur vollständigen Ausrüstung zu liefern angeboten, die nicht höher zu stehen kommen sollten, als metallene Geschütze von demselben Kaliber. Ein Achtpfünder, der zur Probe nach Paris geschickt ward, hatte ungefähr die Länge der metallnen Kanonen von dem nämlichen Kaliber, 5 Fuß 8 Zoll; die Seele war jedoch 1 Zoll länger. Die Metallstärke betrug am Zündloch 1″ 10‴, vorn am langen Felde aber 9,1 Linie; die Schildzapfen waren 4 Lin. schwächer, als am metallnen. Das Rohr wog 529 Pfd. und ward auf einer kleinen Lafette mit 16 Zoll hohen Blockrädern probirt. Es geschahen zu dem Ende in 1½ Stunde 9 Schuß: vier mit 3 Pfd. Pulver, einem Vorschlag darauf und einem zweiten auf die Kugel, jeden mit 4 Stößen angesetzt; und fünf Schuß mit 4 Pfd. Bei den ersten vier Schuß war der Rücklauf 24 Fuß, bei den fünf übrigen 36 Fuß. Das Geschütz war bei der Untersuchung völlig unbeschädigt. Das Rohr war nach Hrn. Grignons oben (S. 167) beschriebener Weise aus widersinnig über einander gelegten Plattinen bis zur gehörigen Stärke zusammengeschweißt, hierauf ausgebohrt und mit einem eingeschraubten Boden versehen, der mit Silber eingelöthet ist. Ein Sechzehnpfünder würde 1400 und ein Vierundzwanzigpfünder 1800 Pfd. gewogen haben. Gassendi hält diese Geschütze für untauglich:

1) Weil sie durch ihren schnellen und heftigen Rückstoß die Lafette sehr bald zerstören;

2) eben durch diesen Rücklauf den Truppen beschwerlich fallen, bei denen sie stehen;

3) durch das beständige und unvermeidliche Rosten der Seele die Schußweite verändern, und endlich

4) durch die Gefahr des Zerspringens die Artilleristen verzagt machen.

Von diesen Einwürfen ist jedoch nur der erste und zweite als gegründet anzusehen, es sey denn, daß man den Kanonen eine verhältnißmäßig schwache Ladung gäbe (¼ Kugelschwer, oder 1 Pfd. 29 Loth); denn beide Ladungen der Probeschüsse überstiegen ja die gewöhnlichen Feldladungen bei Weitem. Dem Rost wird äußerlich durch einen Ueberzug von Firniß, inwendig aber durch Reinmachen des Rohres nach dem Feuern abgeholfen. Das Zerspringen endlich wird bei guter Arbeit und angemessener Stärke der Ladung eben so wenig stattfinden, als bei dem Infanteriegewehr, dessen Zerspringen immer nur durch unvorsichtiges Ueberladen verursacht wird. Ein von Gassendi übersehenes Hinderniß des Gebrauches der geschmiedeten Kanonen liegt wohl zunächst in dem erhöhten Preise derselben, der bei der vielfachen und sorgfältigen Bearbeitung nicht zu vermeiden ist.

Geschütz (bouche à feu), auch wohl Feuerschlünde, begreift die Kanonen, Haubitzen und Mörser, im Gegensatz des kleinen Gewehres, worunter die Flinten, Pistolen und Jägerbüchsen verstanden werden. S. die verschiedenen Artikel, worinnen diese Gegenstände besonders abgehandelt werden. Vor Erfindung des Pulvers bestanden die Geschütze der Alten aus Katapulten und Ballisten, die nachher den Kanonen und Mörsern wichen. Eine merkwürdige Seltenheit waren die Geschütze von Eis, die 1740 in St. Petersburg bei einem Feste, welches die Kaiserin von Rußland auf der zugefrornen Newa gab, verfertigt wurden. 6 Sechspfünder aus Eis verfertigt wurden mit ¼ Pfd. Pulver geladen, und trieben ihre Kugel auf 60 Schritt durch ein zweizolliges Bret, ohne daß die Kanonen zersprangen. Auch sechs Mörser in gewöhnlicher Größe waren vorhanden, es ward jedoch damit nicht gefeuert.

Geschützstände, bedeckte, s. Batterien.

Geschwindigkeit der Stückkugeln ist nach oben S. 170 von Hutton vermittelst des Pendels zuerst genauer untersucht worden. Der Vorsteher der Schule zu Woolwich, Oberster Mudge, die Artillerie-Obersten Miller und Griffiths und der Doctor Gregory wiederholten diese Versuche, wozu im Juli 1811 ein neues Pendel, von 7441 Pfd. Schwere, aufgerichtet ward, das zwischen zwei Mauern, 16 Fuß lang, 18 Fuß hoch,

hing, die 8 Fuß von einander standen, oben durch Querhölzer verbunden und mit einem Dache bedeckt waren. Die Unterlagen der Achse sind Gußeisen und bilden einen stumpfen Winkel, worin sich die Achse bewegt, die von hartem Stahl, wie eine stumpfe Messerschneide gestaltet ist. Das Pendel bilden große Holzblöcke, durch starke cylindrische Zapfen befestigt und mit zusammengeschraubten eisernen Bändern umlegt. Es hängt an zwei breiten eisernen Stangen, die senkrecht heruntergehen und an vier andern runden Stangen, die von der obern Ecke des Pendels schräg nach der entgegengesetzten Seite der Achse gehen, deren Entfernung von dem Schwerpunkte des Pendels ungefähr 10 Fuß, das Oscillationscentrum aber noch 4″ 3‴ weiter ist. Das Gewicht des Pendels, welches in Bewegung gesetzt, zu 30 Schwingungen in 56,2 Sekunden machte, betrug 7478 Pfd. engl.

Der Kaliber der sechspfündigen Kanone war 3,66 Zoll.

Die Länge des Rohres 6 Fuß, das Gewicht desselben etwas über 6 Ctnr.

Die Länge der Seele 5 Fuß $7\frac{5}{8}$ Zoll; die Entfernung der Schildzapfen vom Stoß 2,75 Fuß.

Der Durchmesser der Kugel 3,55 Zoll, und ihr Gewicht $6\frac{1}{16}$ Pfd.

Die Pulverladung 2 Pfd.

Der Abstand der Fläche des Pendels von der Mündung der Kanone war 30 Fuß. Der Barometer stand am 17 Juli 1815, dem Tage des Versuches, 29,9 Zoll; der Thermometer Mittags auf 78° F., um 3 Uhr Nachmittags 73°. Der Schwingungsbogen betrug zu Anfang des Versuches 5°; zu Ende desselben aber 4° 3′. Das Resultat war das Mittel aus 5 Schuß, indem man folgende Formel anwandte:

$$v = \frac{5{,}6727 \cdot c}{bk} \sqrt{\left((gp - bk)\ (bkk + ghp)\right)} =$$

$$5{,}6727 \cdot c \left(\frac{gp + bk}{bk}\right) \sqrt{h}.$$

Die Buchstaben haben die Bedeutung, wie oben im II. Abschn. I. Theiles S. 171. Die Entfernung der abgeschossenen Kugel von der Achse des Pendels war 139,8 Zoll, und die gefundene Geschwindigkeit der Kugel 1784,8 Fuß.

Merkwürdig sind in Absicht dieses Gegenstandes die Worte Gassendi's, eines alten Praktikers: „alle diese Erfahrungen „und die darauf gebauten Grundsätze aber werden unaufhörlich „durch die Veränderung der Ladungen ꝛc. modificirt, und man „kann für's Erste nichts Besseres thun, als die Länge der Ge„schütze und die Ladungen nach der Beweglichkeit der Geschütze, „der Sicherheit bei ihrer Bedienung und dem vorgesetzten Zweck „bestimmen. In Praxi kommt es wenig auf die Geschwindig„keit der Projektilen an; man erhebe die Richtlinie, wenn die

„Kugel zu kurz geht, oder senke sie im entgegengesetzten Falle; „darin besteht die ganze Kunst des Schießens; denn es leidet „keinen Zweifel, daß Pulver und Geschütze weit größere Schuß„weiten geben, als im Kriege wirklich nöthig ist.“

Gewehr der Alten war entweder zum Schießen, oder zum Stechen und Hauen bestimmt. Jenes waren der Bogen (Arcus) von biegsamem Holze, 3 bis 4½ Fuß lang, um Pfeile damit zu schießen. An seine Stelle trat später der Armbrust, mit dem kurze und schwere Bolzen auf 120 und mehr Schritt geschossen wurden. Er ist schon oben beschrieben. Allgemeiner als beide waren die Wurfspieße von verschiedener Größe und Form, nach der sie auch verschiedene Benennungen erhielten. Am größten war das Pilum der Römer, 5½ Fuß lang, mit einer 9″ langen, dreieckigen Spitze. Man findet diesen Wurfspieß im Homer und bei allen Völkern des Alterthums, wo er späterhin Spiculum hieß. Oefters war auch ein lederner Riemen daran befestigt, um ihn nach geschehenem Wurf wieder zurückziehen zu können. Er bekam davon den Namen Mesancylum; der Riemen aber hieß Amentum. Gesum war der Wurfspieß der alten Germanen, der zwei Widerhaken hatte; befand sich bloß ein größerer Haken an dem Wurfspieße, um den getroffenen Feind damit von dem Pferde zu reißen, wurde er mit dem Namen Tragula belegt. Verutum war ein kleiner Wurfspieß, mit dünnem, 3½ Fuß langem Schaft, Rumpia aber ein thrazischer Wurfspieß. Phalarica hieß ein großer Brandpfeil, dessen hohles Eisen mit Pech, Schwefel, Harz und Werg gefüllt war, und der aus einer Katapulte gegen die feindlichen Wandelthürme und Sturmdächer geschossen ward, um sie in Brand zu stecken. Soli-ferreum endlich war ein sehr dünner Wurfspieß, mit Widerhaken und ganz von Eisen. Alle diese Schießgewehre wurden jedoch im funfzehnten Jahrhunderte durch das Feuergewehr verdrängt und nur das Stoß- und Haugewehr beibehalten. Das älteste, was sich auch bis ins siebzehnte Jahrhundert erhalten hat, war der lange Spieß (die Sarisse der Griechen, durch die der Phalanx so furchtbar war; Hasta bei den Römern), die Figur im Mittelalter, von verschiedener Länge, 14 bis 20 Fuß, und oben mit einem spitzen Eisen beschlagen, dessen Federn zwei bis drei Fuß am Schafte herunter reichten, um das Abhauen der Spitze zu verhindern. Sie war bis nach dem dreißigjährigen Kriege das allgemeine Gewehr des Fußvolks, und bei allen Heeren mit wenig Ausnahmen, von einer und derselben Form. Die Partisane (Rumex) hatte einen kürzern, 7 Fuß langen Schaft und oben eine zweischneidige Spitze von ½ bis 1 Fuß Länge. Sie ward in der spätern Zeit als Espouton von den Offizieren neben ihren Degen geführt, ist aber nun ganz aus dem Gebrauch gekommen. Dasselbe ist auch der Fall mit der Hellebarte (Sicilicis), die

nächst der scharfen, zweischneidigen Spitze eine Art von Beil unterhalb derselben hat, und lange Zeit das beinahe einzige Gewehr der Schweizer. Der Springstock hatte an beiden Seiten Spitzen und ward von der Reiterei zum Wurf gegen den Feind geführt. Morgensterne waren eiserne, mit eingeschlagenen scharfen Spitzen versehene Kugeln, die mit einer Kette an dem 6—8 Fuß langen Schaft hingen, um dem Feinde den Kopf damit einzuschlagen. Dieselbe Bestimmung hatte die Streitart, die Streitkolbe, die eine sehr scharfe Art oder einen 8 bis 25 Pfd. schweren Hammer, auf der andern Seite mit einer Spitze versehen, an einem 2½ Fuß langem Stiel. Der Knebelspieß, nur 6 bis 7 Fuß lang, mit einer 6″ langen Parirstange, die auch wohl die Gestalt eines S hatte, dicht unter der eisernen Spitze. Endlich die Lanze, das ausschließende Gewehr der Ritter des Mittelalters, mit einem etwa 8 Fuß langen Schafte von leichtem Holze, der bisweilen mit einem Fähnchen verziert war, und am untern Ende einen besondern Handgriff hatte, um sie desto fester halten zu können. Sie kam noch im sechzehnten Jahrhunderte bei den Armeen aus dem Brauch, und ist erst in der neuern Zeit nach dem Beispiele der Polen bei den europäischen Heeren wieder eingeführt worden. Diejenigen Völker der Vorzeit, welche bloß zu Fuße fochten, führten auch sehr kurze, zwei- oder dreischneidige Schwerter, für das Nachgefecht am zweckmäßigsten. Ensis hieß es bei den Römern, Framea bei den Deutschen, Braquemart bei den Franzosen. Die Reiter bedurften einer längern Klinge, um ihren Gegner zu treffen; das kurze, gerade Schwert verwandelte sich in einen Degen oder Pallasch (Estramaçon), der als Stoßdegen (l'estoc) sehr schmal und wohl dreischneidig erschien, oder auch zum Schlachtschwert (l'espadon) sich vergrößerte, das 4 Fuß lang, 3 Zoll breit und zweischneidig war, und einen hölzernen Griff hatte. Des Dolches ist schon oben erwähnt worden.

Gewehrfabriken gab es schon im fünfzehnten Jahrhunderte in Frankreich und Deutschland, die in ersterem Lande Fusetiers hießen. Vor 1720 übernahm ein Lieferant in Paris, die Kontrakte mit den Fabrikanten zu St. Etienne zu schließen, und ein einziger Controlleur-canoiner hatte die Untersuchung und das Probiren der Läufe zu besorgen. In dem bemerkten Jahre aber ward ein Artillerie-Offizier und drei Kontrolleurs nach St. Etienne zur Aufsicht geschickt, wo der König mehrere Lieferanten angenommen hatte, die sich 1763 in eine einzige Kompagnie vereinigten. 1784 ward bestimmt, daß die Unternehmer für 200000 Franken rohes Material bereit haben, und den Betrag, so wie den Werth ihrer Gebäude und Werkstätte mit 15 Procent verzinst, für die gefertigten Arbeiten aber 10 Proc. erhalten sollten. 1792 ward eine Regie niedergesetzt, die bis 1796 dauerte, wo die

Handlungen Jovin und Sohn und Dubouchet Feuergewehre (die Flinte zu 34 Fr.) auf Bestellung lieferten. Dann aber kamen Kommissäre von der Regierung und kauften Gewehre für die Departementer. Unordnung, Betrügerei und Verwirrung nahmen überhand, bis 1801 durch strenge Vorschriften und genaue Aufsicht wieder ein regelmäßiger Gang in das Geschäft kam. Die Bestellungen betrugen ehemals 20000 Feuergewehre jährlich; die Fabrik konnte höchstens das Doppelte liefern; seit 1808 aber wurden jährlich bis 230000 Gewehre fertig. Der Vorrath betrug im Jahre 1771 558000 Gewehre; 700000 im Jahr 1789 und 5 bis 600000 im Jahre 1811, die Ausrüstung der Armee und die fremden Gewehre ungerechnet. Dagegen sind allein auf dem russischen Feldzuge gegen 400000 Gewehre verloren gegangen.

Die Verrichtungen der einzelnen Arbeiter in den Gewehrfabriken sind dergestalt vertheilt, daß jeder immer nur ein und dasselbe Stück verfertigt. Zu einem Flintenschlosse sind gewöhnlich 11 Arbeiter nöthig; in St. Etienne aber geht es durch die Hände von 47, ehe es der Schloßmacher zusammensetzt. Um 1200 Flinten monatlich zu liefern, rechnet man in den französischen Fabriken:

Arbeiter.	Ein Arbeiter und ein Geselle liefern täglich in 10 Arbeitsstunden.	Zu einem Stück wird verbraucht: Eisen: Pfd.	Unz.	Gr.	Stahl: Unz.	Gr.	Kohlen: Pfd.	Unz.
1 Obermeister								
Zu dem Rohre:								
1 Hammerschmied	30 doppelte Parcellen und 30 Rohrschienen	9	8	—	—	—	50	—
1 Geselle								
1 Junge								
2 Schienenschmiede								
20 Rohrschmiede	4 Röhre							
20 Gesellen								
8 Bohrer (12jährige Knaben)	8 Röhre							
6 Polirer (15jährige Knaben)	10 Röhre							
1 Abrichter	48 Läufe; jeder wird viermal untersucht							
1 Reparirer	50 Läufe							
3 Schleifer	20 Läufe							
1 Schmied	250 Schwanzschrauben	—	5	3	—	—	1	8
1 Geselle								
7 Rohrverschrauber	8 Röhre							
5 Feiler	12 —							
Zu den Schlössern:								
7 Schloßmacher	8 vollständige Schlösser	2	—	—	6	2	16	5
90 Gesellen								

Arbeiter.	Ein Arbeiter und ein Geselle leisten täglich in 10 Arbeitsstunden:	Zu einem Stück wird verbraucht: Eisen: Pfd.	Unz.	Gr.	Stahl: Unz.	Gr.	Kohlen: Pfd.	Unz.
1 Nußschmied	50 } Nüsse							
1 Abdreher	60 }							
Zur Garnitur:								
5 Zu den Trichtermütterchen	20 Mütterchen	—	8	—	—	—	3	—
6 Gesellen	10 —							
1 zu dem Riemenbügel	60 Riemenb.	—	4	—	—	—	2	—
3 Gesellen	18 —							
1 zu dem Spitzmütterchen	80 Spitzm.	—	4	—	—	—	—	8
2 Gesellen	40 —							
1 zu dem untern Riemenbügel	100 Stück	—	3	—	—	—	—	14½
2 Gesellen	40 —							
3 zu dem Handbügel über dem Abzuge	19 —	1	—	—	—	—	8	5
18 Gesellen	3 —							
1 zur untern Kappe	45 Kappen	—	12	—	—	—	3	—
4 Gesellen	15 —							
1 zu Schraubenblechen und Abzügen	150 Schraubenbleche oder 100 Abzüge	—	—	6	—	—	—	6
2 Gesellen	35 Schraubenbleche oder 50 Abzüge							
1 zu den Schrauben und kleinen Federn 1 Geselle 3 Feiler	250 Schrauben, zu jeder Garnitur 6:							
	2 Schloßschr.	—	—	11				
	1 Kreuzschr.	—	—	4				
	2 Kappenschr.	—	—	10				
	1 Handbügelschr.	—	—	2			1	8
	4 Federn	—	—	—	—	8		—
	3 Stifte	—	—	—	—	1		
Zu dem Ladestock:								
4 Schmiede	18 gehärtete Ladstöcke	—	—	—	11	—	3	8
4 Gesellen								
4 Feiler	14 —							
1 Abdreher der Köpfe	68 —							
1 Schlosser 3 Gesellen	53 Krätzer	—	—		2	—	—	4
Bajonnet, 15″ lang:								
4 Schmiede 4 Gesellen	30 Düllen od. 35 Klingen	—	13	4	7	4	11	—
1 Bohrer mit 1 Knaben, um das Rad zu drehen	Zusammen	15	14	4	26	7	102	3

Digitized by Google

Arbeiter.	Ein Arbeiter und ein Geselle liefern täglich in 10 Arbeitsstunden:	
7 Feiler zur Klinge. Hierüber noch		
6 Feiler zu den Düllen	10 Düllen	
1 Abdreher dazu mit einem Knaben, das Rad zu drehen	59 —	
1 Einrichter, um die Einschnitte zu machen; mit 1 Knaben deßgl.	110 Stück	
4 Ladstockschleifer mit 4 Arbeitern d. Rad zu drehen:	18 Ladstöcke	
1 Schmied zu dem Bajonetring und der Schraube	125 Stück	
4 Feiler dazu	16 —	
1 Scheidenmacher	40 —	
18 Reparirer mit	3 Gewehre	
36 Gesellen, worunter 18 Knaben zum Poliren der einzelnen Stücke	Die Stücke zu 2500 Flinten	
1 Härter und 1 Geselle		
1 Schriftstecher	monatlich, gräbt d. Buchstaben u. Zahlen auf 60 Gewehre	
1 Rothgießer		Messing: zur Pfanne Pf. Unz. Gr. 2 3 36 zum Korn 42
1 Geselle		
Zusammen: 345 Meister und Gesellen, 26 Knaben zu den kleinen Arbeiten ungerechnet.		

Monatlich werden den Arbeitern 2 Tage zu Herstellung des Werkzeuges gestattet, und 3 Tage den Schloßmachern, um die Feilen aufzuhauen, deßhalb und wegen der Sonntage kann man nur 22 Tage auf den Monat rechnen.

An rohem Material wird zu einem Feuergewehr erfordert

	Zu einer Infanterie-Flinte				Zu einem Reiter-Karabiner				Zu einem Pistol d. Reiter.				Zu ein. Pistol d. Gendarmen			
	Pfund.	Unzen.	Gros.	Gran.	Pfund.	Unzen.	Gros.	Gran.	Pfund.	Unzen.	Gros.	Gran.	Pfund.	Unzen.	Gros.	Gran.
Eisen	15	13	8	42	10	10	4	40	5	4	4	3	3	2	—	14
Stahl	1	8	4	56	—	11	6	63	—	4	2	53	—	2	6	35
Messing	—	2	5	14	—	1	5	—	—	12	4	33	—	—	5	40
Kohlen	95	6	3	59	63	—	—	—	36	6	—	—	28	5	—	—
Leder zur Bajonnetscheide	—	3	1	46												

Das Gewehr wird in Kisten gepackt, und entweder mit trocknem Stroh bewickelt, oder durch inwendig angenagelte Knaggen festgehalten. Es sind auf jede Kiste 36 Pfund lang Roggenstroh nöthig.

	Maße der Kasten inwendig. Länge.	Breite.	Höhe.	Zahl der Gewehre in 1 Kasten.	Gewicht des eingepackten Kastens.
Zu Infanterie-Gewehre	6′—″	— 20″	13″	33— 34	420 Pfund.
Karabiner	4 6	— 20	18″	40	412 —
Pistolen	5 2	— 14	16½″	100	368 —

Gewicht der Körper, ist der vergleichende Ausdruck ihrer Dichtigkeit und Schwere, oder ihres aus jener entstehenden Bestrebens, sich schneller oder langsamer abwärts, gegen den Mittelpunkt der Erde zu bewegen. Eine Vergleichung des Gewichts der verschiedenen europäischen Länder ist schon oben gegeben, daß eine Wiederholung derselben hier als überflüssig erscheinen würde. Zu bemerken ist, daß die niederländische Artillerie seit 1820 ihr Gewicht nach dem französischen Dezimal-System eingerichtet hat, wo das Kilogramm 20812,8 holländische Aß enthält.

Gewicht der Feldgeschütze ist bei den vornehmsten Mächten folgendes:

Kalib. in Pfund.	Artillerie: Kanonen.	Gewicht: Des Rohres.	der Lafette mit beladener Probe.	Beider zusammen.	des beladenen Munitionswagens.
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
12	Russischer mittler	2000	2160	4160	1450
—	— leichter	1140	1940	3080	1290
—	Oesterreicher	1595	1966	3562	2734
—	Preußischer	1815	2989	4804	3748
—	Sächsischer	1550	2082	3630	3525
—	Französischer	1808	2230	4038	2989
—	Englischer	1867	2537	4404	3373
—	Dänischer	1672	2188	4160	4366
9	Englischer	1400	2467	3867	3317
8	Französischer	1186	2027	3213	2828
6	Russischer	880	1759	2639	1248
—	Oesterreicher	782	1537	2319	2786
—	— Kavallerie	771	1388	2159	2786
—	Preußische Fuß	905	2989	4800	3748
—	— Reitende	905	2887	3792	3781
—	Sächsischer	772	1827	2599	3540
—	Französischer	790	1968	2758	2928
—	Englischer	822	2253	3075	3299
—	— leichter	590	2308	2898	3299
—	Dänischer schwere	1224	2162	3386	3917
—	— leichte	969	2138	3107	3917
4	Französisch	590	1495	2085	2757
3	Oesterreichisch	481	1257	1738	1909
—	Dänische Fuß	612	1417	2029	3672
—	— leichte Art.	612	1103	1715	2225
	Haubitzen.				
20	Russische	1660	2200	3860	1868
10	— Fuß Art.	880	1684	2564	1540
—	— Reitende	770	1724	2494	1540
3	—	260	1443	1703	1229
7	Oesterreichische Fuß	561	1530	2092	2843
—	— Kavallerie	561	1448	2009	2843
—	Preußische	685	2725	3410	3490
—	Sächsische	606	1728	2335	3509
6″	Französische	650	2033	2683	3150
5″	—	600	1961	2561	2945
5½	Englische schwere	1057	2621	3658	3245
	— leichte	416	2519	2935	3357
20 Pf.	Dänische	785	2290	3075	3652
10 Pf.	— d. leichte Art.	520	1164	1684	3631

Gewicht der Haubitzen, der Kanonen, der Mörser, der Lafetten s. unter diesen Worten.

Gießen der Geschütze würde zu S. 186. 1. Thl. 2. Abschn. nur noch einiger Zusätze nöthig haben:

Die Maße des Windofens zum Gießen des Metalles sind nach Verhältniß der eingesetzten Menge des letztern:

	Der Ofen faßt Metall				
	500 Centn. Zoll.	300 Centn. Zoll.	100 Centn. Zoll.	50 Centn. Zoll.	10 Centn. Zoll.
Länge des Herdes inwendig, oben:	120	96	72	36	29
Breite desselben von einem Fenster zum andern, im Lichten:	216	180	144	96	72
Der Metallfluß stehet am Flammenlothe hoch:	11	10	8	6	5
— — — über der Gosse	16	14	12	9	6½
Der Abhang d. Herdes u. d. Gosse	5	4	4	3	1½
Die Haube ist über der Mitte des Herdes	48	42	32	22	19
Die Fenster sind ins Gevierte groß	32	26	20	16	11
Sie stehen über der Metallfläche	1⅓	1¼	1⅙	1	1
Die Windpfeifen sind weit:	6½	5½	4½	3	3
Der Absatz vor den Thüren ist lang:	38	32	11	12	12
Am Herde ist die Gosse weit:	3⅓	3	2⅓	2⅓	2⅙
sie verenget sich zu:	2¾	2½	2	1⅚	1⅓
sie ist außerhalb hoch:	24	21	19	17	16
— — — breit:	7	7	6	4½	4
ihr Fall nach Außen ist:	8	7	6	4½	4
Das Flammenloch ist über dem Herde:	12	11	9	7	6
— — ist hier breit:	32	27	22	16	12
— — deßgl. hoch:	20	18	14	11	10
— — lang	36	28	17	13	11
— — breit am Windofen	36	33	26	18½	15½
— — daselbst hoch	21	19	15	12	11
Die Länge des Feuerraumes	39	31½	28	22	16½
Höhe desselben von dem Roste bis an das Flammenloch	50	44	42	38	34
Breite desselben an der Hinterseite	41	34	28	22	17⅓
— — — — Herdseite	37	33	26	18½	15½
Einbiegung der hintern Wand bis ans Flammenloch	3	2½	2¼	2	1½
— von da zum Schürloch	21	22	20	16	14
Weite des vierseitigen Schürloches	8	7	6	4	4
Länge des Feuerraumes am Roste	44	34	28	22	18
Breite desselben an der Herdseite	40	32	27	21	17
Die Roststangen sind lang:	75	71	69	60	58
— — — dick:	3	3	2½	2	2
Sie liegen von einander:	⅚	⅚	⅚	⅚	⅚
Dicke der Unterlagen	4	4	3½	3	2½
Stärke des innern Mauerwerks	39	38	36	30	30
Länge der Dammgrube	13 F.	12 F.	10 F.	8 F.	7 F.
Breite derselben	10 —	9 —	8 —	6 —	5 —
Tiefe derselben	24	24 —	22 —	18 —	17 —

Der Aschenfall muß tief genug seyn, damit die Hitze der sich hier anhäufenden glühenden Kohlen den zur Verbrennung bestimmten Luftstrom nicht zu sehr verdünnen können.

Der innere Theil des Ofens wird aus feuerbeständigen Steinen (einem von Eisen oder Kalkadern freien Sandstein), wenn sie zu haben sind, oder aus guten Mauerziegeln mit Lehm aufgemauert. Er ist äußerlich von dem Mantel, einer gewöhnlichen Mauer, aus in Kalk gesetzten Steinen umschlossen, der Raum zwischen beiden Mauern aber mit Lehm und losen Steinen ausgefüttert, worinnen sich Luftröhren zur Abführung aller Feuchtigkeit befinden. 3⅔ Fuß unter der Herdsohle wird sehr trockner Thon in dünnen Lagen, 2 Fuß hoch gestampft, auf den eine doppelte Rollschichte 1) von guten Ziegeln und 2) von feuerfesten Steinen mit der gehörigen Neigung gegen die Gosse gepflastert wird.

Der Herd wird zuletzt mit gutem, klar gesiebtem Lehm ausgeschlagen, um durchaus jedes Eindringen des flüssigen Metalles zu verhindern.

Hat man keine natürlichen feuerbeständigen Steine, kann man auch aus einer Mischung gebrannter, klar gepochter Kiesel- und Thonluftsteine, nach der innern Gestalt des Ofens formen lassen und zu dem Futter anwenden. Man kann die Mauersteine auch aus Ziegelmehl von harten Klinkern und Thon formen und brennen lassen, um ein dauerhaftes Futter zu bekommen. Hierzu werden ungefähr erfordert:

1) Zu einem Ofen von 500 Centnern 6500 Steine.
2) — — — — 100 — 4000 —
3) — — — — 10 — 1900 —

ungerechnet das Material zu dem Fundamente und dem äußern Mauerwerk. Gassendi gibt folgende Baukosten eines in Turin zu 500 Centnern gebauten Gießofens an:

90000	Mauersteine zu d. Fundamente, d. äußern Mauerwerk und der Dammgrube, 20 Fr. pr. Mille	1800 Fr.
4975	große Steine zu dem Herd und Feuerraum .	9950 —
8	eiserne Anker mit Zubehör	2800 —
2000	Tage Arbeit, Maurer und Ausschachten des Grundes	4000 —
Für Kalk, Sand und Handwerksgeräthe		2000 —
Der Krahn, um die Formen in die Dammgrube zu setzen und wieder herauszuheben, mit Scheiben, Tauen und Handspeichen		6000 —
Für 2 eiserne Thüren aus Stäben verfertiget, mit Rollen und Hebeln, zu ihrer Bewegung . . .		2000 —

Transport:	28550 Fr.
2 Loßeisen, eiserne Pfropfe und andere Werkzeuge zum Gießen	2000 —
	30550 Fr.

oder gegen 8000 Rthlr.; doch glaubt G., daß man einen solchen Ofen wohl für weniger Geld herstellen könnte.

Es ist von hoher Wichtigkeit, einen neu gebauten Gießofen nicht eher zu gebrauchen, bis er eine Zeit lang gestanden hat, und durch eingemachtes Feuer vollständig ausgetrocknet ist. Zu dem Ende wird das Innere des Herdes mit regelmäßig aufgesetzten alten Lehmsteinen bis oben angefüllt, in denen zwei übers Kreuz gehende, 9″ weite Zugröhren gelassen sind. Nachdem Anfangs nur mit gelindem Feuer auf dem Roste geheizt ist, wird jenes nach und nach verstärkt, bis zum fünften Tage, wo der Ofen inwendig vollkommen glühet. Nun werden alle Oeffnungen verschlossen und verstopft, damit der Ofen langsam erkaltet und nach etwa 10 Tagen geöffnet und zum Gießen angewendet werden kann.

Ist hierzu, nach oben S. 189 alles in Bereitschaft, so wird das Metall — wenn es in Scheiben ist, aufrecht stehend — in den Ofen eingesetzt. Seine Menge richtet sich nach der Zahl und Schwere der zu gießenden Geschütze, wobei noch das Erforderliche zu dem verlornen Kopf, und für den Abgang durch das Ausbohren und Abdrehen des Rohres hinzugesetzt werden muß. Nehmen wir hier das französische Geschütz zum Beispiel an, wo die Durchmesser der Seele, oder die Kaliber der vierundzwanzig=, sechzehn=, zwölf=, acht=, sechs= und vierpfündigen Kanonen 5,6388; 4,93749; 4,47916; 3,91666; 3,54166 und 3,1111 betragen; so bekommt man für die in den Ofen zu setzende Metallmasse, deren Zusammensetzung Artik. Legirung gegeben worden.

Kaliber der Geschütze.	Gewicht des fertigen Rohres.	Gewicht des verlornen Kopfes.	Gewicht der ausgebohrten Seele	Gewicht des eingesetzten Metalles.
	Pfd.	Pfd.	Pfc.	Pfd.
24pfdge. Kanonen,	5628	5100	1000	12500
— — — kurze:	2850	3000	779	9000
16 — —	4111	2600	740	8500
12 — — schwere.	3184	1800	576	6500
— — — deßgl.	2040	1020	554	5000
— — — leichte.	1808	1235	412	4000
— — — kurze.	1530	1327	423	3600
8 — — schwere.	2175	1200	406	4400
— — — leichte.	1186	950	278	3000
6 — — lange.	1158	710	292	2600
— — — kurze.	790	858	230	2400
4 — — —	590	550	264	1800
8zollige Haubitzen	1096	1244	471	3000
6 — —	650	1070	216	2400
5½ — —	600	898	277	2200
12zolliger Mörser	3150	3200	740	8000
— — — (Gomer.)	2711	5200	819	9500
10 — — schwere.	2050	2100	483	6200
10 — — leichte.	1600	3200	369	5800
8 — — (Gomer.)	563	1312	239	2800
6 — — —	218	202	215	1200

Die Stückgießer pflegen nämlich nicht unter $^1/_{10}$ der ganzen Menge des Metalls zu dem Gerinne und dem Wolf hinzuzufügen.

Man hat in Frankreich den Sandguß auch zu den metallenen Kanonen angewendet, weil er schneller und wohlfeiler ist, als der allgemein übliche Lehmguß; jedoch ist der letztere zuverlässiger, und nicht so leicht widrigen Zufällen unterworfen. Zu jenem werden neben dem Stückgießer und einem Aufseher, 38 Arbeiter erfordert. Es waren 3 Bohrböcke vorhanden, 2 zu dem Bohren, 1 aber zu dem Abdrehen bestimmt. Es waren zu dem Vierundzwanzigpfünder nur 2 Bohreisen nöthig, und man glaubte, bei dem Zwölfpfünder mit Einem fertig zu werden. Das Bohrwerk lieferte in einem Monat

6 lange Vierundzwanzigpfünder, oder
8 kurze — — — , oder
20 Zwölfpfünder; oder
30 Sechspfünder; oder
32 Haubitzen.

Das Formen in Sand erfordert einen besonderen Raum,

um die Formen zu trocknen. Die Kasten sind von Kupfer; sie wiegen zu dem kurzen französischen Vierundzwanzigpfünder 3554 Pfund; das Model des Rohres aber wiegt 1060 Pf., 4 zwölfpfündige Kanonen zu formen, hat in Metz gekostet:

	Fr.
4 Schubkarren Sand, mit Transport . . .	20, 0
1 — Thon, ...	4, 50
2000 Pf. Steinkohlen, die Formen zu trocknen .	26, 0
4 Arbeiter 1 Tag, zu 1 Fr. 25	5, 0
4 Former, 4 Tage	20
1 Arbeiter, 1 Tag und 1 Nacht, die Formen zu trocknen	2, 50
4 Mann ½ Tag, die Formen zu äschern . .	2, 50
	80½ Fr.

Der Lehmguß von demselben Geschütze kostete 1802 zu Straßburg:

12 Karren rothe Erde zu 3 Fr.	36 Fr.
12 — Sand	30 —
3 — gelben Lehm	10 —
30 Pfund Kuhhaare	3 —
3 Maß Gyps zu den Schildzapfen u. Bodenstück	6 —
20 Pfund Talg	20 —
Holz und Kohlen zu dem Brennen und Trocknen der Formen	97 —
Arbeitslohn	103 —
	341 Fr.

Gassendi gibt folgende Uebersicht der erforderlichen Arbeitstage zu 10 Stunden, um die französischen Geschütze zu formen, zu gießen und auszuarbeiten, die erste A von einer französischen Gießerei, und die zweite B von der Gießerei zu Sevilla.

		Formen und Gießen.	Bohren und Abdrehen.	Verschneiden.	In Allem.
24pfdge Kanonen	A.	95	44	59	198
	B.	62	14	20	96
	oder	20	11	11	42
Kurze 24pfdge und schwere 12pfdge.	A.	81	34	52	167
	B.	62	9	15	86
	oder	18	8	10	36
Leichte 12pfdge.	A.	48	22	29	99
	B.	57	7	10	74
	oder	12	7	7	26
8 und 6pfdge.	A.	31	13	29	73
	B.	56	6	10	72
	oder	12	6	6	24
8zollige Haubitzen	A.	—	—	—	—
	B.	54	9	15	78
	oder	14	8	10	32
6 u. 5zoll. Haubitzen	A.	31	14	25	70
	B.	47	6	9	62
	oder	10	5	7	22
12zollige Mörser	A.	—	—	—	—
	B.	61	3	22	86
	oder	13	2	21	41
10zollige Mörser	A.	—	—	—	—
	B.	61	3	22	86
	oder	18	3	20	40
8zollige Mörser	A.	48	14	35	97
	B.	37	2	10	49
	oder	9	1	7	17

Der Unterschied beider Angaben ist bedeutend, die kleinere Zahl von B wird nur durch Beschränkung der Arbeit auf das durchaus Unentbehrliche und durch strenge Aufsicht auf die Arbeiter, vielleicht durch einige Erhöhung des Lohnes erhalten.

Bei dem Abstechen des geschmolzenen Metalls kommt sehr viel darauf an, genau den richtigen Zeitpunkt dazu zu treffen, über den hinaus jenes wieder in Hinsicht seiner Güte verlieret. Die Stückgießer sind verschiedener Meinung darüber; ein Guß von 47200 Pfund, der bei 11¾stündigem Feuer 15840 Pfd. Holz verbrauchte, war im Augenblick des Abstechens, so wie auch der Ofen, blaßroth, und war einem silberfarbenen Feuermeere ähnlich, das durch jede Berührung Wellen schlug, die ziemlich lange wogten. Nach den Beobachtungen des Gießerei-Inspektors Bougero zu Turin hat neues Metall mehr Abgang als altes; nämlich jenes 3, und dieses nur 2¼ pr. Ct. 4 pr. Ct. ist der seit dem Jahre 1802 in allen französischen Gießereien gesetzmäßige Abgang, der auf die völlig fertige Röhre berechnet wird.

Gifte, haben die alten Artilleristen bisweilen ihren Kunstfeuersätzen hinzugefügt, um sie für den Feind noch schädlicher zu

machen. Dieses Zusatzes bedarf es jedoch nicht, da die aus dem verbrannten Schießpulver entwickelten Gase selbst einen schädlichen Einfluß auf das thierische Leben äußern; ja der Stickstoff und die Kohlensäure in fest verschlossenen Räumen augenblicklich tödten können. Die Chemiker theilen die Gifte in 1) korrosive oder ätzende; 2) in zusammenziehende; 3) in brennende — wohin auch Chlorine, Salzsäuregas, schweflichsaures Gas, salpetrigsaures Gas und salzsaure Dämpfe gehören — 4) in betäubende — worunter Wasserstoffgas, Stickstoff und Stickstoffoxyd sind — 5) in narkotisch brennende, welche nebst vielen Vegetabilien die Kohlensäure einschließen — 6) in Fäulniß erregende, zu denen der Schwefelwasserstoff gehöret.

Glas entstehet durch die chemische Verbindung der Kieselerde mit Natron oder Kali in hoher Temperatur, wodurch sie in flüssiger Gestalt erscheinen und sich in einen durchsichtigen, glänzenden, höchst spröden Körper verwandeln.

Gleichgewicht entstehet durch die gleich starke und gleichzeitige Wirkung zweier Kräfte in entgegengesetzter Richtung auf einen und eben denselben Punkt oder Körper, daß ihre Wirkungen sich wechselseitig aufheben, und der Körper in Ruhe verbleibt. Sind die Kräfte aber nicht gleich stark, wird die kleinere der größern nachgeben müssen, und der Körper oder das System der Bewegung der letztern folgen. Es kann demnach hier kein Gleichgewicht stattfinden; eben so wenig, als in dem Falle, wo die beiden Kräfte einander nicht direkt entgegenwirken, sondern wo ihre Direktionen in einem Winkel zusammentreffen, der nun die neue Richtung bestimmt. Eben so, wie bei festen Körpern, findet auch bei flüssigen ein Gleichgewicht statt, wobei die große Beweglichkeit ihrer Theilchen mit in Anschlag kommt, die jeder noch so geringen Kraft weichen, um dem natürlichen Gesetz der Schwere zu gehorchen, sobald sie nicht durch eine entgegengesetzte Kraft oder durch ein nicht zu überwindendes Hinderniß gehindert werden. So jede, durch die Wände eines Gefäßes aufgehaltene tropfbare Flüssigkeit; so eine Anzahl ihrer Bestandtheile, die man sich in der großen Masse als einen, zwischen festen Wänden eingeschlossenen Kanal gedenken kann, und die sich hier — ähnlich der sogenannten Kanalwage — stets in gleicher Höhe mit einander zu halten streben, weil die Schwere der, in einem aufrecht stehenden Schenkel enthaltenen Masse auf die unten in der horizontalen Röhre befindliche drückt, und eine eben so schwere Menge derselben in dem andern Schenkel emportreibt. Würde sie jedoch durch einen festen Boden in der horizontalen Röhre daran gehindert, so ist klar, daß dieser Boden einen Druck zu erleiden hat, der durch seine Fläche und durch die Schwere der, im aufrecht

stehenden Schenkel enthaltenen Flüssigkeit bedingt wird. Auf diesem einfachen Satze des Gleichgewichtes beruhen alle Lehren der Hydrostatik, und finden den Beweis ihrer mathematischen Gewißheit in demselben.

Neben ihrer eigenthümlichen Schwere werden die luftförmigen Flüssigkeiten, die wir mit dem allgemeinen Namen Gas belegen, noch durch die Kraft ihrer Expansibilität angeregt, vermöge der sie sich nach allen Seiten gleichförmig auszudehnen streben, so wie sie einem äußern Druck nur in sofern weichen, als sie sich zusammendrücken und ihr Volumen dadurch auf eine, bisher noch nicht genau bestimmte, Weise verkleinern lassen. S. Gas. Nothwendig muß durch diese Eigenschaft der Druck der einzelnen Partikeln gegen die Wände und gegen den Boden eines Gefäßes, in welchem die elastische Flüssigkeit verschlossen ist, sich bedeutend verringern, er wird aber sogleich wieder stärker werden, wenn die Expansibilität der Flüssigkeit durch irgend ein äußeres Mittel in Erhöhung der Temperatur, oder Hinzufügung eines anderen Gases, gesteigert wird. Die Bedingungen des Gleichgewichtes sind dieselben, wie bei den inkompressiblen Flüssigkeiten, weil hier die wechselseitige Spannkraft der Partikeln den Widerstand ersetzt, den dort die Dichtigkeit der Materie hervorbringt. Nothwendig muß sich aber das Gleichgewicht in einem weniger bemerkbarem Grade äußern, weil die luftförmigen Flüssigkeiten eine ungleich geringere eigenthümliche Schwere besitzen, als die tropfbaren.

Glimmer bestehet aus 47 Kieselerde, 22 Alaunerde, 15,5 Eisenoxyd, 1,75 Manganoxyd, 14,5 Kali, hat eine gelbliche grün-graue Farbe, ist derb, eingesprengt, und zeigt einen halbmetallischen Glanz. Er ist durchscheinend, leicht zerspaltbar, elastisch biegsam, und härter als Gyps, doch weniger hart als Kalkspath. Seine spezifische Schwere ist 2,65.

Glocken, werden eben so, wie die Mörser, in Lehmformen, über einen hart gebrannten Kern gegossen und verschnitten; ihre Verfertigung ist jedoch unserm Zwecke fremd. Die Glocken belagerter und mit Hülfe des Geschützes eroberter Städte gehörten — bisweilen mit allem kupfernen und metallenen Geschirr der Einwohner — nach altem Kriegsgebrauch dem Feldzeugmeister, und mußten von jenem losgekauft werden, wo denn auch die Artillerie-Offiziere einen Theil davon bekamen. Diese Gerechtigkeit ward noch selbst im siebenjährigen Kriege ausgeübt, und die Stadt Leipzig mußte im Jahr 1758 ihre Glocken mit 5000 Rthlr. lösen; Napoleon erneuerte sie 1807 bei der Eroberung von Danzig. Die Artillerie, mit Einschluß der Sappeure und Minierer, bekam auf seinen Befehl die Glocken und die Stadt mußte sie auslösen. Der Betrag ward folgendergestalt vertheilt;

Nach einem Dekret vom 22 September 1810 sollte die Vertheilung auf nachstehende Art geschehen.

Der	Divisionsgeneral	16	Theile.
—	Brigadegeneral 4000 Fr.	12	—
—	Oberster 2000 —	8	—
—	Bataillons-Chef 1200 —	4	—
—	Kapitain 600 —	2	—
—	Lieutenant 300 —	1	—
—	Sergeant-Major, Conducteur und Zeugwärter 100 —	8	—
—	Sergeant 25 —	4	—
—	Korporal 18 —	2	—
—	Kanonier 12 —	1	—

Um hier die Größe jedes einzelnen Theiles zu bestimmen, wird das Ganze in 2 gleiche Theile getheilt, wovon Einen die Offiziere, den andern aber die Truppen bekommen. Den Offiziers vom Train und den Hülfstruppen wird die Hälfte des für jeden Grad bestimmten gegeben.

Glockengut (Airain nicht Bronze) bestehet aus 75 Theilen Kupfer und 25 Theilen Zinn, oder auch aus 85 Messing und 12 bis 15 Zinn oder Antimonium, wodurch man ein hartes, undehnbares und zerbrechliches, aber elastisches und wohlklingendes Metall bekommt. In feuchter Luft oxydirt sich die Oberfläche dieses Metalles und bekommt einen firnißähnlichen grünen Ueberzug, den Aerugo der Alten.

Glucine (Süßerde), ward zuerst von **Vauquelin** bei der Untersuchung des Berylls entdeckt, und wegen ihres süßen Geschmacks so genannt. Sie erscheint als ein weißes, leichtes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, dessen eigenthümliche Schwere 2,967 beträgt. Im Wasser unauflöslich, und im Feuer unschmelzbar, wird sie weder hart, noch klebt sie zusammen; sie wird aber durch Kali, Natron und kohlensaures Ammonium aufgelöst. Nach **Berzelius** enthält sie 1 Beryllium und 3 Sauerstoff.

Glühende Kugeln sollen ihren Durchmesser durch das Glühen — den 1785 zu Cherbourg und 1794 zu Nizza angestellten Versuchen nach — nur von 3 bis 10 Punkte, nach Verhältniß ihres Kalibers und des Grades ihrer Erhitzung vergrößern, so daß man sie ohne Bedenken anwenden kann, wenn nur die Kanonen 1 Lin. Spielraum haben.

Glühspan, heißen die beim Verfrischen noch im Eisen zurückgebliebenen erdigen Theilchen, die durch das **Schmieden** unter dem Hammer abgesondert und herausgetrieben werden, damit die Metalltheilchen näher zusammengebracht und inniger vereiniget werden.

Glycium, ein erdiges Metalloid in grauen, metallischen Körnern, welches Davy in der Beryllerde fand. Diese Körner entbanden, ins Wasser geworfen, Wasserstoffgas.

Gneis, heißt die aus Feldspath, Quarz und Glimmer bestehende Gebirgsart, von schieferartiger Zusammensetzung, die gewöhnlich viel Metallerze enthält.

Grabstichel (Cicelets), von verschiedener Form, breit, spitz, dreieckig, halbrund und hohl, werden bei dem Verschneiden der Geschütze gebraucht, die gewöhnlich erhabenen, daran befindlichen Namenszüge, Wappen und Zahlen zu bearbeiten. Man wandte ehemals viel Mühe und Zeit auf diesen Gegenstand, und brachte sogar Laubwerk an den Friesen an; in der neueren Zeit werden jedoch die Kanonen fast durchgängig bloß kegelförmig gegossen, bloß mit einem einfachen Bande um die drei Abtheilungen.

Grenaden sind schon im ersten Theile ausführlich abgehandelt worden, und ist daher hier nur noch Einiges nachzuholen. Der Durchmesser, die Eisenstärke und die Ladung der Grenaden bei den vornehmsten Artillerien sind nach französischem Maß und Gewicht:

Benennung der Artillerie und des Geschützes.	Durchmesser der Grenade. Zoll.	Eisenstärke. oben Zoll.	Eisenstärke. unten Zoll.	Aeußere Weite des Brandloches Zoll.	Gewicht der Grenade. Pfund.	Feld-Ladung Pfund.
Französische.						
8 zollige.	8,125	0,916	1,208	0,958	42	1
6 —	6,000	0,916	1,208	0,916	24	0,75
5½ —	5,483	0,625	1,000	0,853	13	0,62
Englische.						
8 zollige.	7,272	1,126	1,126	1,144	36,6	1,73
5½ —	4,926	0,771	0,771	0,859	14	0,58
4⅘ —	3,941	0,612	0,612	0,780	7,4	0,29
Russische.						
40pfdr.	7,026	1,032	1,689	1,032	53	1,87
20 —	5,561	0,891	1,315	0,814	16,8	0,83
10 —	4,380	0,656	1,079	0,750	8	0,57
6 —	3,672	0,516	0,750	0,516	4,3	0,23
3 —	2,915	0,441	0,656	0,469	2,3	0,10
Oesterreichische.						
10pfdge.	6,021	0,564	1,225	0,870	20,5	0,78
7 —	5,346	0,501	1,084	0,772	14	0,71
6 —	5,342	0,567	0,503	0,701	3,5	0,17
Preußische.						
10pfdge.	6,145	1,062	1,062	0,927	26	0,95
7 —	5,314	0,775	0,775	0,927	13	0,71
Sächsische.						
8pfdge.	5,625	0,750	0,750	0,872	17	0,71
Schwedische.						
8pfdge.	5,150		0,640	1,20		
Kanonen: 12pfdge.	4,040	0,640		0,90		

Neuere Versuche haben sich der Anwendung der Haubitzgrenaden, einen Erdwall zu öffnen, günstig erwiesen, denn 1810 bei Glatz machten 22 springende siebenpfündige und 4 zehnpfündige Grenaden — 6 siebenpfündige und 2 zehenpfündige waren blind gegangen — in einen 160 Schritt entfernten Erdwall eine Oeffnung, die oben 8 Fuß, unten aber 26 Fuß weit war. Die siebenpfündigen Grenaden waren aus einer vierundzwanzigpfündigen Kanone mit 1 Pfund Ladung geschossen; verstärkte man diese bis auf 2 Pfund, so drang die Grenade zu tief in die Erde, und bildete keinen Trichter. Auf 425 Schritt mit $1\frac{3}{4}$ Pf. Ladung gegen ein hölzernes Blockhaus geschossen, drang die siebenpfündige Grenade um ihre ganze Stärke in die Schränkwände, zerbrach durch $\frac{3}{4}$ Pf. Sprengladung die Balken und warf die Splitter durch die Fugen heraus.

Auch zur See haben sich die Grenaden sehr wirksam erwiesen, nachdem man lange geglaubt hat, daß sie theils den Bord der großen Schiffe nicht durchdringen können, theils wegen der Gefahr des Springens nicht anwendbar wären. Um ihnen einen größern Kaliber geben und sie dennoch aus Kanonen schießen zu können, deren Seele einen kleineren Durchmesser hat, haben die Nordamerikaner seit 1815 eine große Menge ovaler Grenaden gießen lassen. Die Engländer sollen dieß nachgeahmt, und diese ovalen Grenaden auf ihrer äußern Fläche mit Schraubengängen versehen haben, damit sie mit einer größern Anfangsgeschwindigkeit aus schweren Kanonen und Caronaden geschossen, durch den Widerstand der Luft eine drehende Bewegung um ihre Achse bekommen und vermittelst dieser — wie die Büchsenkugeln — genauere Direktion halten.

Montgery empfiehlt die Anwendung dieser ovalen Grenaden bei den Kanonen der Kriegsschiffe, nämlich

für die	36pfd.		100	Pf.	schwere,	mit	15	Pf.	muriatischem (?)	Pulv. geL.
—	—	— —	50	—	—	—	6	—	—	— —
—	—	18pfd.	60	—	—	—	9	—	—	— —
—	—	— —	50	—	—	—	4	—	—	— —
—	—	24pfd. Caron.	50	—	—	—	6	—	—	— —
—	—	— —	50	—	—	—	4	—	—	— —

Es läßt sich hieraus leicht der größere Durchmesser, oder die Länge der elliptischen Grenaden finden. Sind nämlich diese für den Sechsunddreißigpfünder 6,41 Zoll im kleinen Durchmesser, ist der Inhalt der Ellipsoide für eine 100 Pfund schwere Grenade = 41,0881.

$(6,41)^2 \frac{3,14}{6}$. x = 589‴. Daraus wird

Lager.	41,0881‴	= 1,6137160
Lager.	3,14159	= 0,4971495
Lager.	6	= 0,7781513
		— 1,3327142
Lager.	589	— 2,7701981
		= 1,4374849 davon

die Zahl 27,383″, ein ziemlich ungeheurer Körper, der weder bequem in das Rohr zu bringen, noch ohne Nachtheil des Geschützes und der Lafette zu schießen seyn würde. Man muß sich daher wohl mit der 50 Pf. schweren Grenade für diesen Kaliber begnügen, deren Inhalt 278″ Cub. und daher ihr großer Durchmesser nur 12,9 Zoll ist.

Für den Achtzehnpfünder, dessen Kaliber 4,96 Zoll ist, hat die 60 Pf. schwere Grenade 369 Würf. Zoll Inhalt; daher

$$\frac{369''}{(4,96)^3 \frac{314}{6}} = \frac{369}{0,52359 . 246016} = 21,6 \text{ Zoll; ebenfalls}$$

eine höchst unbequeme Größe! Die dreißig Pfund schwere Grenade für diesen Kaliber hat 15 Zoll zum großen Durchmesser, und würde daher wohl nur allein anzuwenden seyn. Eben so verhält sich's mit der Caronade, deren 50 Pf. schwere Grenade, bei einem Inhalt von 2:8 Würfelzoll eine Länge von 17⅘ Zoll bekommen müßte, da die 30 Pf. schwere nur 195 Würfelzoll Inhalt, und daher 12⅘ Zoll zum großen Durchmesser bekommt, wenn es überhaupt mit der Genauigkeit des Schusses vereinbar ist, ovale Grenaden anzuwenden, die nothwendig eine unregelmäßig drehende Bewegung bekommen müssen. Auch die mit ovalen Büchsen angestellten Versuche sprechen nicht vortheilhaft für die länglich runde Form der Projektilen.

Graphit oder **Eisenfarbe** (fer carburé oder Plombagine) ist nichts anders, als eine Verbindung von 10 Theilen Eisen mit 90 Theilen Kohlenstoff, von dunkelgrauer Farbe, metallartigem Glanz und schuppenförmigem Bruch. Er färbt auf Papier stark ab, und ist daher zum Schreiben brauchbar. Eine zweite Gattung ist der **dichte Graphit**, der noch schwärzer als jener erscheint, einen unebenen kleinkörnigen Bruch hat, und bisweilen, neben dem Eisen, Mangan, Chrom, Nickel und Titanoxyd enthält. Er kommt in Lagen, massenweise oder eingesprengt im Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Kalkstein und Thonschiefer vor. In Oel gesotten und in Tafeln zerschnitten, wird er zu Verfertigung der Bleistifte benutzt; auch wird er zum Anstreichen der eisernen Gitterwerke und zum Färben der eisernen Oefen benutzt. Eine dritte Art, die sich beim Schmelzen auf dem Roheisen erzeugt, ist schon oben erwähnt worden.

Grüner Vitriol, schwefelsaures Eisen.

Grünes Feuer hat man bisher bloß durch baumwollne Stopinen in Spiritus getaucht, hervorbringen können; obgleich man auch wohl 16 Theile Mehlpulver und 3,25 Kupferfeilspäne in Bränder geschlagen, dazu anwendbar gehalten hat. Neuerdings wird folgender Satz dazu vorgeschlagen (Magazin

der neuesten Erfindungen. Neue Folge: 3. Bd. 1. Heft oder Nro. 19.), der jedoch seiner Beschaffenheit nach nur mit großer Vorsicht in Namenlichter gestopft werden kann, weil er Chlorkali in seiner Mischung enthält, das bekanntlich ein Knallsalz ist.

13 Theile Schwefelblumen;
5 — Chlorkali;
3 — Kohlen;
2 — metallischer Arsenik, werden als feines Pulver vorsichtig zusammengemischt und alsdann
77 Theile salpetersaurer Baryt zugesetzt.

Da das salpetersaure Kali (Salpeter) ein weißes, glänzendes Feuer hervorbringt, scheint es, daß es ohne Nachtheil hier anstatt des Chlorkali's angewendet werden kann, und dann bei der Bereitung des Satzes keine Gefahr vorhanden ist.

Grünspan, rohes, essigsaures Kupfer, das aus folgenden Bestandtheilen zusammengesetzt ist:

29,62 Essigsäure;
44,25 Kupferperoxyd:
25,51 Wasser;
0,62 Unreinigkeiten.

Grundstoffe, die ersten Elemente der Körper, die sich nur durch eine chemische Zerlegung in ihre ungleichartigen Theile auffinden lassen. S. Chemie.

Gummi, der Schleim, welchen man aus den Pflanzen erhält, der getrocknet zu einer festen, spröden, durchsichtigen Masse wird, und sich nur im Wasser auflöst, und durch Alkohol in letzterem gefällt wird. Es gibt verschiedene Arten desselben: 1) das G. Tragacanth, welches aus einem Staudengewächs in Syrien gewonnen wird, und in unregelmäßigen Klümpchen oder wurmförmigen Stückchen in den Handel kommt. Es gibt dem Wasser eine dicke, klebrige Konsistenz und löst sich nur unvollkommen auf. Gleiche Eigenschaft besitzt 2) das arabische Gummi, aus 13 Kohlenstoff, 24 Wasserstoff und 12 Sauerstoff bestehend, das in Aegypten und Arabien aus der Acazie und Mimosa nilotica erhalten wird. Dieses erscheint sehr hell und durchsichtig, und löst sich vollständig im Wasser auf, daher es auch bei den Kunstfeuerwerkern als ein leichtes Bindemittel gebraucht wird. Hiezu ist 3) das Senegalgummi ebenfalls brauchbar, das dem arabischen G. ganz ähnlich ist, aber in größern, sehr durchsichtigen Stücken zu uns gebracht wird. 4) Das Gummi aus den Pflaumen-, Kirsch- und Pfirsichbäumen, das bei einer dunkeln Farbe fast die nämlichen Eigenschaften besitzt. Nach den Bemerkungen des Hrn. Willis gibt auch die getrocknete und zerriebene Wurzel der blauen Glockenblume (Hya-

cinthus non scriptus) einen Schleim, der alle Eigenschaften des arabischen Gummi besitzt.

Gummi, elastisches, s. Caoutchouc.

Gummi guttae, s. Gamboja G.

Gummiharze schwitzen aus verschiedenen Pflanzen und erhärten dann, indem sie die beiden verschiedenen Eigenschaften eines Gummi's: sich in Wasser aufzulösen, und eines Harzes: nur im Alkohol löslich und leicht entzündbar zu seyn, in sich vereinigen. Die bekanntesten Gummiharze sind: der Weihrauch, der stinkende Asand, Aloe, Scammonium, Ammoniak, Euphorbium u. a.

Gußeisen, s. Roheisen.

Gußstahl, s. Stahl.

Gyps (pierre à plâtre), schwefelsaurer Kalk, eine zerreibliche, feuerbeständige Substanz, die sich in 470 Theilen kochenden Wassers löst, und sich bei behutsamem Verdünsten in feinen Nadeln krystallisirt. Er kommt in der Natur häufig in vierseitigen Prismen, an beiden Enden mit zwei Flächen zugespitzt, theils in sechsseitigen Säulen, theils in verschobenen vierseitigen Tafeln vor. Eben so auch ohne wirkliche Krystallisation als dichter, Faser- oder Blättergyps. Ins Feuer gebracht, verliert er sein Krystallisationswasser schnell und zerfällt zu einem weißen Pulver, das die Eigenschaft besitzt, das Wasser einzusaugen und dann als Gypsmörtel zu einer harten und festen Masse zu werden, wo es bekanntlich zu mancherlei Gebrauch verwendet wird, dem Artilleristen aber bei dem Formen der Geschütze zu den Schildzapfen und zu dem Bodenstück dient. Er hat 2,2 bis 2,3 spezifische Schwere, und besteht aus 32 — 34 Kalk, 30 — 44,13 ja 48 Schwefelsäure und 18 — 38 Wasser. Reiner, blätteriger und dichter Gyps nimmt eine gute Politur an und wird ungebrannt zu Bildsäulen und Gefäßen verarbeitet. Eine andere Gattung: der Anhydrit oder wasserfreie Gyps ist viel härter als jener, erfordert auch eine größere Menge Wasser zu seiner Lösung und ist zuerst von Hauy in den Salzwerken des Kantons Bern entdeckt worden. Er enthält 41,75 oder 42 Kalk, 55 — 56,5 Schwefelsäure und 1,0 oder 0,25 salzsaures Natron. Man findet ihn von mancherlei Farbe, mit Perlenmutterglanz in allen europäischen Salzbergwerken.

H.

Hämmerbarkeit, eine Eigenschaft der Metalle, durch die sie sich von andern Körpern unterscheiden, und durch sie vermittelst eines starken Schlages oder Druckes ihre Länge und Breite vergrößern, während ihre Höhe geringer wird. Sie unterscheidet

sich in so fern von der Walzbarkeit, durch welche die Körper geschickt sind, jene Dimensionen durch einen allmählichen starken Druck zu vergrößern, und von der Dehnbarkeit, oder der Fähigkeit, zu Drath ausgezogen zu werden, ohne zu zerreißen. Folgende Metalle sind hämmerbar und dehnbar:

Hämmerbar und streckbar sind:	Zu Blech lassen sich walzen:	Zu Drath können gezogen werden:	Diese Eigenschaften fehlen dem:
Blei	Gold	Gold	Antimonium
Cadmium	Silber	Silber	Arsenik
Eisen	Kupfer	Platina	Cerium
Gold	Zinn	Eisen	Chromium
Iridium	Platina	Kupfer	Columbium
Kalium	Zink	Zink	Kobalt
Kupfer	Eisen	Zinn	Mangan
Natrium	Blei	Blei	Molybdän
Nickel	Nickel	Nickel	Rhodium
Osmium	Thenard theilt auch dem Palladium und Cadmium diese beiden Eigenschaften zu, die sie doch nur in sehr geringem Grade besitzen können.		Tellurium
Palladium			Titanium
Platina			Tungstein
Quecksilber			Uranium
Silber			Wismuth
Zink			
Zinn			

Hahn (Serpentin) am Luntenschloß war in Gestalt einer Schlange gearbeitet, so daß man die Spitze der glimmenden Lunte vermittelst einer seitwärts angebrachten Schraube in das Maul derselben klemmen konnte. Um ihn mit letzterm auf die Pfanne, nach hinweggedrehtem Deckel derselben, zu bewegen, diente die inwendig um einen Stift bewegliche Nuß, die vermittelst der langen Stange am Drücker unterwärts gedreht ward. Das unwillkürliche Bewegen des Hahnes ward durch eine Feder gehindert, die auf den hintern Arm der Stange drückte. Die Beschaffenheit des Hahnes am gewöhnlichen Flinten- und Perkussions-Schlosse ist unter diesen Worten nachzusehen. — (Robinet) Ein bekanntes Werkzeug, um Flüssigkeiten aus großen Gefäßen auf kleinere abzuziehen. Er wird entweder durch Umdrehen des quer hindurchgehenden Schlüssels, oder durch Hineinschieben eines spitzen hölzernen Pfropfes verschlossen (Chantepleure). An den Stellbütten der Salpetersieder ist besonders die letztere Art gewöhnlich.

Hahneisen oder **Hahndorn** (Boule de chien), ein Werkzeug der Schloßmacher in den Gewehrfabriken, das auf der einen Seite breit, auf der andern aber viereckig ist, so daß die untere Oeffnung des Hahnes darauf paßt, um den Dorn in den Schraubestock zu spannen und den darauf gesteckten Hahn bequemer befeilen zu können.

Haken, eiserne (Crochet), von verschiedener Form und Größe, werden bei der Artillerie zu mancherlei Behuf gebraucht:

als Avancirhaken (Cr. de retraite) vorn an den beiden Lafettenwänden, wo sie durch den vordersten liegenden Bolzen gehalten werden; Bombenhaken, die entweder einfach sind und mit einem Oehr oder kleinen Ringe an einem schwachen Seile hängen, oder als S gebogen sind; größere Haken von dieser Form dienen zum Drehen des geglühten Drathes bei dem Beschlagen der Stückformen; Gespaltener Aufsteckhaken für das Ladezeug (Cr. à fourche porte-écouvillon) befindet sich äußerlich an den Lafettenwänden; einfache Haken mit gerader Spitze (Cr. à pointe droite pour les armemens) ebenfalls; Hemmkettenhaken (Cr. porte-chaine), an welchem die Hemmkette hängt, wenn man ihrer nicht bedarf; Kühleimerhaken (Cr. porte-seau) vorn an dem Stirnriegel, trägt auf dem Marsch den Eimer. Er heißt bei den deutschen Artillerien der Nothhaken. Protzhaken der englischen Vorderwagen, um die Ringöse des Lafettenschwanzes daran zu hängen, weßhalb er stark genug für diese Bestimmung seyn muß; ein schwächerer Haken befindet sich an der Protzkette der deutschen Artillerien selbst. Retirirhaken (Crochet de retraite), unten auswendig der Lafettenwände am Schwanz, um das Schlepptau daran zu schlingen, wenn kein Protzring vorhanden ist. Schlackenhaken bei den Schmelzöfen heißen die, vorn hakenförmig gekrümmten Spaten; Schußkellenhaken (Cr. de Hayon) sind vier, hinten an den Kasten der Requisitenwagen geschlagen, um die Ketten der Schußkelle zu halten. Schirrhaken ist vorn auf die Deichsel geschlagen; der Zughaken (Cr. d'attelage) aber befindet sich vorn außerhalb der Gabel; Zureithaken hält die Reitschnüre der Feuerwerker.

Hakenscheiben (Flottes à Crochet) werden bei den eisernen Achsen außerhalb der Nabe angeschoben, und durch den Liennagel oder Vorstecker gehalten, damit die Zugseile (Bricoles) daran gehangen werden können, um das Feldgeschütz auf geringe Entfernungen ohne Beihülfe der Pferde vor- oder rückwärts zu bewegen. S. Beschläge im I. Thl.

Hals, der vordere Theil des Geschützrohres, dicht hinter der Verstärkung des Kopfes.

Halskragen (Gousset) hieß derjenige Theil der Rüstung, welcher die Schultern schützte und den Harnisch gleichsam mit dem Helme verband. Auch die Pferde der Ritter hatten eine Bedeckung von starkem Leder und Eisenschienen, um das Widerrüst gegen Verletzung zu sichern.

Hammer (Marteau), ein genugsam bekanntes Werkzeug beinahe aller Handwerker und aller Menschen, von sehr verschie-

dener Größe und Schwere, so daß es keiner nähern Beschreibung desselben bedarf.

Hammerschlacke (Macheser) heißt die sich auf dem Eisen, bei dem Glühen in freier Luft bildende Rinde, die durch das Schmieden losgerissen wird, und aus einer Verbindung von Eisenoxyd und Oxydul besteht.

Handbügel, s. Garnitur.

Handramme (Dame) bei dem Batteriebau ein hölzerner, kegelförmiger, 3′ langer Block, mit einem nach der Richtung seiner Achse eingekeilten Stiel, um im Kasten hinter der Faschinirung die Erde festzustampfen. Man bringt auch wohl die Handgriffe in horizontaler Richtung an, daß sie quer durch den obern Theil des Rammblockes hindurchgeschoben werden; dieser kann in letzterem Falle länger und schwerer seyn, als in dem ersteren.

Handspeichen, eiserne (Anspets), sind auf den französischen Strandbatterien anstatt der hölzernen gewöhnlich, um das Geschütz damit beim Gebrauch zu bewegen, weil die hölzernen Hebebäume in der Rollwalze unter der Lafette zu große Löcher erfordern würden.

Handwarze zu dem Zubereiten der größern Raketen und Bränder von 16 Loth und darüber, um sie entgegen zu halten und dadurch den Kopf zu formiren, ist 8 Zoll lang, und hat die innere Weite der Raketenhülse zum Durchmesser. S. oben Bränder und Raketen.

Handwerker der Artillerie waren zuerst bei den Franzosen in besondere Kompagnien organisirt, die aus 1 Capitain, 4 Lieutenants, 4 Sergeanten, 4 Korporals, 8 Gefreiten, 94 Handwerkern bestanden. Sie erlitten nachher mancherlei Veränderungen, sowohl in als nach der Revolution. Später war der Bestand einer der 12 Handwerker-Kompagnien:

1 Capitain erster Klasse.	Die Handwerker sind:
1 deßgl. zweiter Klasse.	35 Stellmacher oder Wagner, darunter 2 Nabendreher.
2 Lieutenants.	10 Zimmerleute und Tischler.
1 Sergeant-Major.	30 Eisenarbeiter, darunter
4 Sergeanten.	5 Schlosser;
1 Fourier.	3 Nagelschmiede;
4 Korporale.	1 Klempner oder Kupferschmied.
2 Tambours.	
75 Handwerker.	
91 Mann.	

Hiervon gehören 28 zur ersten, 24 zur zweiten Klasse, 20 sind Lehrlinge. Die Kompagnien sind aber seit 1815 auf 48 Mann gesetzt, ohne die Offiziers.

Außer jenen Handwerkern war noch eine Kompagnie Büchsenmacher, von derselben Stärke, bestimmt den Armeen zu folgen, um das Feuergewehr in brauchbarem Stande zu unterhalten; diese wurden 1810 auf 5 Kompagnien vermehrt, 1814 aber gänzlich aufgehoben.

Man hat in der Folge auch bei den andern europäischen Armeen die Einrichtung der Handwerker-Kompagnien angenommen, durch die man den wesentlichen Vortheil erhält, die Artilleriegeräthe besser, genauer nach den gegebenen Mustern bearbeitet und wohlfeiler zu bekommen, als es durch Accorde mit bürgerlichen Handwerksmeistern möglich ist. Bei der sächsischen Artillerie besteht eine Handwerker-Kompagnie aus 1 Capitain; 1 Lieutenant; 12 Stellmachern oder Wagnern; 12 Sattlern; 32 Schmieden; 6 Schlossern; 1 Büchsenmacher; 1 Büchsenschäfter; zusammen 64 Mann. Bei den 9 Brigaden der preußischen Artillerie befinden sich auch 9 Handwerker-Kompagnien von derselben Stärke wie die Artillerie-Kompagnien. Sie befinden sich in den verschiedenen Festungen vertheilt, wo sie alles, was zu dem Geschütz und seinem Fuhrwesen gehört, unter Aufsicht ihrer Offiziere nach Chablonen verfertigen. Der Meister bekommt dafür eine Vergütung von ¼ Rthlr., und der Geselle von ⅙ Rthlr. täglich, wofür sie 10 Stunden arbeiten. Die fertigen Wagen und Geräthschaften werden dann von der Geschützkommission (einer Anzahl dazu kommandirter Artillerieoffiziere) untersucht, und nachher an den Artilleriedepot abgeliefert.

Harnisch, vollständiger (Armure oder Harnois), begriff ehemals alles, was zur Deckung des Ritters gegen Stich und Hieb diente. Die dazu gehörenden einzelnen Stücke waren 1) der Helm, der das ganze Gesicht verdeckte, und vorn geöffnet oder geschlossen werden konnte. Leichtere Kopfbedeckungen, die das Gesicht frei ließen und kein Halsstück hatten, wurden von den leichten Reitern und von der Infanterie getragen. Sie hießen Sturm- oder Pickelhauben (Cabasset; Bacinet; Pot de fer; Capelline; Salade; Morion). 2) Der Ringkragen (Hausse-col), der den obern Theil der Brust bedeckte, und dadurch den Helm mit dem Harnisch vereinigte. 3) Die Schulterstücke. 4) Die Armschienen und 5) die Blechhandschuhe schützten den Arm und bedürfen keiner weitern Erläuterung. 6) Der Brustharnisch (Cuirasse), war von dem stärksten Blech geschmiedet und verband sich mit 7) dem Rückenstück (Dosière). Die Zusammenfügung mit den Armschienen vorn ward durch 8) die Achselschilder (Goussets) verdeckt, wenn der Ge-

wappnete den Arm aufhob. 9) Der Blechschurz (Krebs; Tassettes) ging vom Gürtel bis auf den Schenkel und bestand aus über einander greifenden, 6 Zoll breiten Blechen. Die Schenkelstücke (Cuissards) 10) waren durch 11) die Knieschilder (Genouillières) mit 12) den Beinschienen (Grèves) vereinigt. Anstatt des Harnisches trug man auch wohl einen Panzer (Cotte de mailles) ohne Ermel, der bis an die Knie reichte und aus eisernen, ineinander geflochtenen Ringen bestand. Die Bogenschützen und nachherigen Musketiere trugen öfters auch nur einen halben Panzer (Corcelet), der nicht so tief herabreichte und bloß die Brust bedeckte, oder auch wohl noch mit einem besondern Rückenstück verbunden ward. War das Ganze aus stärkern — wohl doppelten — Stahlringen und mit Ermeln, hieß es ein Panzerhemde (Haubert) und ward über ein mit Pferdehaaren gestepptes Wamms (Gambasson) gezogen, unter dem sich vorn noch ein, aus starkem Eisen geschmiedetes Bruststück befand. Ueber das Panzerhemde oder den Harnisch ward öfters noch von Fürsten und großen Herren ein reich gestickter Waffenrock ohne Ermel getragen. Die Rüstung vollendete 13) das Schild, von viereckiger oder runder Form, aus Ruthen geflochten, oder aus leichtem Holze verfertigt und mit Blech überzogen. Als man endlich das Zwecklose dieser beschwerlichen Rüstung nach der allgemeinen Einführung des Feuergewehres einsah, kam sie gänzlich aus dem Brauch, und bei dem Krieger trat Schnelligkeit an die Stelle der Kraft.

Harze sind Säfte des Pflanzenreiches, die an der Luft zu festen, brennbaren Körpern erhärten, im Wasser nicht, wohl aber im Weingeist und in Oelen sich auflösen. Durch Reiben bekommen sie Elektricität; auch verbinden sie sich mit elektro-positiven Körpern: Alkalien, Erden und Metalloxyden, nach bestimmten Verhältnissen, um salzartige Verbindungen zu bilden. Man unterscheidet die Harze in harte, die spröde, muschelförmig auf dem Bruch und im Aether unauflöslich sind; in weiche oder Balsamharze, die an der Luft nicht eintrocknen und sich im Aether auflösen; endlich in die leicht auflöslichen, grünen Wachsharze.

Harzelektricität, auch negative E., wird diejenige Elektricität genannt, welche sich in dem mit wollenem Zeuge geriebenen Harz entwickelt, zum Unterschied von der positiven oder Glaselektricität, welche man durch ähnliches Reiben des Glases erhält. Der elektrische Zustand der Körper wird nämlich aus dem wechselseitigen Anziehen oder Abstoßen derselben erkannt, je nachdem sie ungleichartig oder gleichartig elektrisch sind; woraus dann zwei verschiedene Arten

Elektricität sich ergeben: die positive und die negative. Es finden dabei folgende Bedingungen statt:

a) Jeder elektrisirte Körper erregt in einem andern, sobald er in seinen Wirkungskreis kommt, eine, der seinigen entgegengesetzte Elektricität. Nur das Fell einer lebendigen Katze allein erzeugt allezeit die positive Elektricität, mit was immer für einem Körper es gerieben wird. Uebrigens bekommen nachstehende Körper, mit den ihnen folgenden gerieben, die Glaselektricität; durch das Reiben mit den vor ihnen stehenden aber, die Harzelektricität:

Katzenfell,
glattes Glas,
wollener Zeug,
Federn,
Holz,
Papier,
Seide,
Gummilack,
Rauh gemachtes Glas.

b) Im gewöhnlichen Zustande enthalten die Körper die ihnen eigenthümliche Menge Elektricität in 0, oder positive und negative Elektricität, so daß sie sich gegenseitig aufheben und keine elektrischen Erscheinungen vorhanden sind. Werden jene getrennt, so wird der Körper elektrisirt.

c) Ein solcher, oder auch ein leitender Körper, wenn er isolirt ist, zieht nicht nur die Körper von entgegengesetzter Elektricität, sondern auch die sich im 0 Zustande befindenden an. S. Elektricität.

Haubitze (Obusier) ist in der neuern Zeit für den Feldgebrauch fast allgemein im Kaliber verkleinert worden, und man hat die Anwendung der größern ganz auf den Festungskrieg beschränken wollen; doch hatten die Preußen in den Feldzügen des letzten Krieges noch zehnpfündige bei den Batterien von zwölfpfündigen Kanonen. Was aber auch die alten Artilleristen überhaupt gegen alle Neuerungen in ihrer Kunst einwenden mögen, sprechen doch einige wesentliche Gründe für die Anwendung der leichten Haubitzen, die Einige sogar durch Brandraketen ersetzen wollen. Nachstehendes sind die Dimensionen der jetzt üblichen Feldhaubitzen in Theilen des Kalibers:

Kaliber der Feldhaubitzen.	Durchmesser der Seele. Zoll:	Länge ohne Traube. Kalib.	Länge des Fluges bis an die Kammer. Kalib.	Das Zapfencentrum steht vom Stoß. Kalib.
Französische 6″	6,125	4,63	3,00	2,517
— 5″ 7″	5,597	6,71	4,95	2,917
Englische 5½″ schwer	5,50	5,818	3,58	
— — leicht	5,50	4,86	3,58	
— 4⅔	4,40	5,00	3,15	
Oesterreichische 7 Pfd.	5,66	5,88	4,09	3,03
Preußische 10 Pfd.	6,50	6,30	4,58	2,88
— 7 Pfd.	5,64	6,38	4,47	2,97
Sächsische 8 Pfd.	6,58	6,85	4,89	3,46
Niederländ. 24 Pfd.	5,80	5,00	3,36	2,500
Dänische 10 Pfd.	4,989	7,35		3,925
Würtemberg. 10 Pfd.	5,79	6,87	4,91	
Russische 20 Pfd.	6,10	10,50	8,25	4,75
— 10 Pfd. Fuß.	4,84	11,00	8,75	5,00
— 10 Pfd. Reit.	4,84	10,00	7,75	4,50
Schwedische 8 Pfd.	6,02	7,00	5,65	3,35
Belagerungs- u. Festungshaub.				
Französische 8″	8,25	4,21	3,00	2,08
— 6″	6,125	6,36	4,27	
Englische 10″	10,00	4,75	2,99	
— 8″	8,00	4,62	3,08	
— 5½″	5,50	6,50	5,00	
Oesterreich. 10 Pfd.	6,399	5,37	3,62	2,78
Niederländ. 16 Pfd.	7,70	4,83	3,20	2,41
Dänische 36 Pfd.	7,82	5,00		2,49
— 20 Pfd.	6,53	5,50		2,75
— 10 Pfd. schwer	4,98	7,75		4,55
Russische 40 Pfd.	7,68	10,5	8,51	4,75
— 40 Pfd. eiserne	7,68	10,5	8,25	4,75
— 20 Pfd. —	6,10	10,5	8,25	4,75
Spanischer 8″	5,18	3,25		
— 6″	4,66	3,50		

Man fängt in der neuern Zeit an, die längern Haubitzen vorzuziehen, und nicht ohne Grund, weil sie gegen schmale Gegenstände, wie Kolonnen, richtiger Schuß halten, als die kürzern, besonders wenn bei diesen die Granaten ohne Spiegel eingesetzt werden. Die Engländer haben in Woolwich acht- und sechszollige Haubitzen von 6 Kaliber Länge, ohne Kammer, gießen lassen; schon vorher hatten die Franzosen während der Revolution nach dem Beispiele der Russen und Sachsen (s. Granatstück und Einhörner) längere Geschütze zu Granaten angewendet, wobei man jedoch weniger die Genauigkeit des Schusses, als die Vergrößerung der Wurfweiten zum Zweck hatte, deren man doch im Kriege nur selten oder nie bedarf, da zum Ueberfluß auf jede vernünftige Entfernung das Projektil noch

Kraft genug zu Zerstörung jeden Gegenstandes hat. Gassendi hält dafür: „daß man die Verschiedenheit ihrer Formen nur als „wiederholte Versuche zu ihrer Verbesserung ansehen dürfe; daß „aber die kegelförmige Kammer der russischen Einhörner zu Ver„größerung der Wurfweiten zweckmäßig sey, dem Einzigen — ob„gleich fast immer, besonders bei der Haubitze, unnützen — Ziele, wornach man strebe.“ Er gesteht ihm nur auf den Strandbatterien den Vortheil zu: die feindlichen Schiffe durch die Furcht vor den Hohlkugeln entfernt zu halten. (S. Wirkung.) Der Oberste Villantrois hat zu dem Ende lange Haubitzen angegeben, die stets unter einem Winkel von 42 Graden gerichtet werden sollen, weil nach Bezouts Erfahrungen dieser Winkel die größten Wurfweiten gibt, worin auch Bonda und der General Abboville mit ihm übereinstimmen. Legendre hingegen hat den Winkel von 35 Graden für die größte Wurfweite bestimmt. Die zwölfzollige Haubitze ward mit Klemmspiegeln geladen, die 1 Zoll tiefer ausgehöhlt waren, als der halbe Durchmesser der Kugel betrug. Sie waren zugleich in der Mitte durchbohrt, um die Luft hindurch zu lassen. Die Ladung ward in einer Patrone eingebracht, indem das Geschütz vorn etwas erhoben ward, um sie hinabgleiten zu lassen. Man schob nun den Spiegel hinein, und auf diesen die Grenade, vermittelst eines ausgehöhlten Setzers, womit man stark ansetzte, damit der Spiegel spaltete und die Grenade festhielt.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.
Kaliber des Geschützes	9 Zoll	9 Zoll	11 Zoll	11 Zoll
Länge des Fluges	54″	72″	88″	96″
— der Ladung	—	10′	12	12
Eisenstärke der Grenade	—	2	3	—
Gewicht der Hohlkugel	90 Pf.	92 Pf.	175 Pf.	172 bis 180 Pf.
— — Pulverladung	30 —	30 — 35	40 — 50	30 — 45 / 50 — 60
Ladung der Grenade	—	2	2½	
Elevationswinkel	43°	40 — 42°	42°	42°
Rücklauf	—	2 — 3 F.	—	1 — 2′
Gewicht des Geschützes	6710 Pf.	5158 Pf.	12318 Pf.	16982 Pf.
— der Lafette	—	5082 —	6946 —	10854 —
	Toisen.			Toisen.
Mittlere Wurfweite	2238	—	—	
Größte —	—	—	—	2140 / 2671

No. 4 ward 1813 zu Lüttich in 4 Oefen aus 18050 Pf. neuem und 6020 Pf. altem Eisen in 4 Stunden gegossen, und in 159 Stunden gebohrt.

Die sechsunddreißigpfündige Kanone trug unter 45° mit demselben Pulver 2119 Toisen.

Eine andere lange Haubitze (Canon-obusier), die der General Ruty 1811 in Sevilla gießen ließ, hatte folgende Dimensionen:

10	Zoll	1½	Linien	Durchmesser der Seele, oder Kaliber
92	—	—	—	Länge der Haubitze oder des Mörsers
70	—	—	—	— — Seele bis an die Kammer
13	—	6	—	— — Kammerachse
9	—	10	—	oberer Durchmesser der Kammer
9	—	6	—	unterer Durchmesser derselben
6	—	6	—	Metallstärke hinten
4	—	—	—	vorn im Fluge deßgl.
7	—	7	—	Durchmesser der Schildzapfen
5	—	—	—	Länge derselben
9	—	9	—	Durchmesser der Stoßscheiben
4	—	—	—	Dicke der Verstärkung der Schildzapfen
12	—	—	—	Länge derselben am Rohre
49	—	—	—	Entfernung des Schildzapfenzentrums vom ersten Bruch
79	—	—	—	Länge der Lafette
28	—	—	—	Höhe der Stirn
5	—	6	—	Stärke der Wände.

Auch Herr Pairhans, ein anderer französischer Seeoffizier, hat 1822 für den Seedienst eine längere Haubitze (Canon à bombes) vorgeschlagen, die bei 8 Zoll Kaliber 7534 Pf. wog, jedoch durch mangelhafte Einrichtung der Lafette die Bedienung sehr beschwerlich machte. Ein anderes von ihm angegebenes Geschütz, von 10″ Kaliber, wog 10800 Pfund, und die in Hinsicht ihrer Wirkung bei der Marine angestellten Versuche fielen durchgehends günstig aus. Bei einem 1824 zu Brest gemachten Versuche waren die Schußweiten in Toisen:

	80pfündiges Grenaden-Geschüß.		36pfündige Schiffskanone.	
	Mit Vollkugeln.	Mit Grenaden.	Mit Vollkugeln.	Mit Grenaden.
Elevation 5° Ladung: der 80pfdr. 10 Pf. — 36 — 7 3/16 —	980	900		
	705	900		
	908	885	990	880
	705	720	740	805
	685	750	750	715
	1040	910		
Elevation 5° Ladung wie vorher.	990	885		
	990	916	1071	853
	970	950	1140	973
	1150	900	1192	880
	890	895		
	1000	890		
Elevation 8° Ladung: der 80pfdr. 12 3/8 Pf. — 36 — 9 —	1012	1070		
	1037	1142	1070	985
	1041	1136	1102	1137
	1165	1127	1135	1179
	1050	1045		
	1052	1125		
Elevation 10° Ladung wie vorher.	1115	1230		
	1160	1222	1210	1272
	1110	1215	1290	1170
	1137	1165	1375	1085
	1227	1225		
	1248	1135		
Elevation 16° Ladung: der 80pfdr. 16 1/2 Pf. — 36 — 12 —	1512	1615		
	1800	1745	1715	1590
	1654	1845	1850	1585
	1656	1780	1758	1515
	1840	1562		
	1695	1605		

Nimmt man hier die, unter jeder Elevation erreichten Schußweiten zusammen, so bekömmt man folgende mittlere Zahlen, wobei die Ladung in Verhältniß des Kugelgewichtes angegeben ist:

Elevationswinkel.	Ladung. Kugelgewicht. Pf.	80pfdge Bomben-Kanonen. Vollkugeln. Toisen.	80pfdge Bomben-Kanonen. Grenaden. Toisen.	Ladung. Kugelgewicht. Pf.	36pfd. Schiffs-Kanonen. Vollkugeln. Toisen.	36pfd. Schiffs-Kanonen. Grenaden. Toisen.
3 Grad	1/8	849	814	1/5	826	799
5 —	—	998	906	—	1134	901
8 —	1/6	1064	1107	1/4	1102	1100
10 —	—	1160	1198	—	1291	1175
16 — 1/4	1/5	1692	1692	1/3	1774	1563
Summe der mittlern Zahlen:		5763	5747		6127	5538

Herr Pairhans folgert hieraus: daß die achtzigpfündige Grenade mit der sechsunddreißigpfündigen Kugel eine nur wenig verschiedene Schußweite hat, und daß auch die Schußweiten des Achtzigpfünders mit Voll- und Hohlkugeln nur wenig von einander abweichen. Dasselbe bemerkt man aber auch bei den Schußweiten der anderen auf der See üblichen Geschütze, mit allen Elevationen, welche die Schiffslafetten gestatten, wie folgende Vergleichung zeigt:

Arten der Geschütze.	Kalib.	Schußweiten.	
	Pfd.	Mit Vollkugeln.	Mit Grenaden.
Bomben-Kanone oder Grenadstück.	80	1154	1149½ Tois.
Carronade	36	926	857
— —	24	873½	871
Kanone	36	1225	1107
	24	1177	1063

Das achtzigpfündige Grenadstück, mit 17 11/16 Pfund Pulver geladen, hat die Bombe unter einem Erhöhungswinkel von 37½ Graden 2090 Toisen oder eine Stunde Weges getrieben; mit 10 Pfund Pulver und 17 Grad elevirt hat es eine 80 Pf. schwere Vollkugel 1930 Toisen gebracht. Endlich mit derselben Ladung von 10 Pf. und zwei Grenaden auf Einmal (die mit ihren Spiegeln ungefähr 123 Pf. wogen) wurden diese unter 2½ Grad Elevation 920 Toisen getrieben. In Hinsicht der Genauigkeit des Schusses leistete das Grenadstück Alles, was man nur fordern konnte. Auf 750 Schritt trafen von 12 Schuß, die gegen ein Schiff gethan wurden, alle; auf 1000 Schritt deßgleichen; auf 1200 Schritt haben von 6 Schüssen 3 das Schiff getroffen, die andern 3 sind unterwegs krepiret; ja auf 1500 Schritt haben von 8 Grenaden 4 getroffen, drei sind vorher gesprungen und nur eine ist vorbeigegangen. Von diesen letztern sprang eine in der Seitenwand des Schiffes, wo sie zwei Bordplanken, zwei Juhölzer, ein Deckknie und zwei Weeger zerschmetterte, daß ein über 2 Fuß großes Loch blieb. Eine andere Grenade schlug auf das Wasser auf, und fuhr dann zwischen zwei Geschützpforten der untern Lage hinein, woselbst sie stecken blieb. Durch ihr Krepiren ward eine Außenplanke und ⅔ einer zweiten herausgeworfen, eine dritte ward nach ihrer ganzen Länge abgelöst, ein gesundes Juholz zersplittert, drei Weeger nebst den eisernen Haken und Ringen der nächsten Pforte losgebrochen.

Auf 1000 Schritt hat die vierte Grenade das Schiff 3 Fuß über dem Wasser getroffen, und beim Springen durch Herauswerfen eines Stückes Außenplanke eine fast 3 Quadratfuß große Oeffnung gemacht. Ueberdieses waren unter derselben 2 Gänge

Außenplanken und ein Gang über ihr, auf eine Länge von 21 Fuß 5 Zoll hoch aus den Nägeln gerissen; so daß ein solcher Schuß am Wasserspiegel augenblicklich das Sinken des Schiffes zur Folge haben müßte. Auf geringere Entfernungen gingen die Grenaden immer durch die Wand des Schiffes hindurch, und richteten durch ihre Explosion im Innern mehr oder weniger bedeutenden Schaden an. Eine traf das Back, streifte schräge den großen Mast 9″ tief, riß beim Krepiren einen eisernen, 130 Pf. schweren Reif, der 10 Fuß im Umkreise hatte, los und warf die Hälfte davon 16 Fuß weit an den entgegengesetzten Bord, woselbst sie in das Holz drang. Die Stücke der zersprungenen Grenade zerschlugen die Betungen, rissen die Scheibenkloben hinweg, und würden weit größeren Schaden angerichtet haben, wenn das Schiff zugetakelt und bemannt gewesen wäre.

Diese Versuche beweisen aber nicht allein den Nutzen der von Pairhans angegebenen Grenadstücke, sondern auch den vortheilhaften Gebrauch, der sich überhaupt von Hohlkörpern, aus zweckmäßig eingerichteten Geschützen geschossen, gegen Schiffe machen läßt. Während die größere Grenade durch ihr Zerspringen sowohl am Schiffskörper als an dem Takelwerk die nachtheiligsten Zerstörungen anrichtet, drohet dem Schiffe auch die kleinere, 5zollige Brandkugel mit unvermeidlicher Gefahr, und hat vor der glühenden Kugel den wichtigen Vortheil, ohne alle Vorbereitung gegen das unerwartet erscheinende Schiff gebraucht werden zu können. Haubitzen von der gewöhnlichen Art sind jedoch, wegen der bedeutenden Abweichungen ihrer Grenaden von der Direktionslinie nicht brauchbar; man muß sie durch eine größere Länge und durch verringerten Spielraum in den Stand setzen, in der Genauigkeit des Treffens mit den Kanonen zu rivalisiren. Dieser Veränderung steht aber häufig Vorurtheil und Gewohnheit entgegen, welche beide selbst auf die unterrichtetsten Männer eine unwiderstehliche Gewalt ausüben! Schon Scharnhorst sagt: „man folge hier mehr dem Herkommen als „angestellten Untersuchungen, oder man scheue sich dergleichen „anzustellen.“ Er geht aber selbst auf das Herkömmliche ein, und bestimmt 2¼ Fuß zur Länge der Feldhaubitzen, bei der die Patrone noch von den Artilleristen mit der Hand in die Kammer gebracht werden kann. Dieses ist aber nur dann nothwendig, wenn man — wohl ebenfalls ohne allem Grund — die, im Durchmesser sehr von dem Kaliber der Seele abweichende, cylindrische Kammer beibehalten zu müssen glaubt, während Theorie und Erfahrung für den Nutzen einer kegelförmigen Verbindung der Kammer mit der Seele sprechen, und Nichts hindert, diese Verbindung — wie bei der sächsischen und russischen Ar-

tillerie — durch einen hölzernen Spiegel auszufüllen. Vermittelst dieser Verbindung ist es leicht, die Patrone mit dem Setzer in die Kammer zu bringen, sie mag nun mit der Grenade verbunden seyn oder nicht; wenn man auch nicht die im zweiten Theile, Artik. Richtmaschine beschriebene Einrichtung der ehemaligen sächsischen vierpfündigen Grenadstücke annehmen will, die man 1810 abgeschafft hat, weil man dafür hielt: „daß in Sachsen die achtpfündige (5,74" Pariser) Haubitze, wegen ihrer weder zu großen noch zu kleinen Grenade, die schicklichste für den Feldgebrauch sey, wenn man sie zur möglichsten „Vereinfachung der Munition auf eine Einzige, mitzuführende „Sorte reduciren will." Man ward jedoch wohl auch hier von dem alten Vorurtheile irre geleitet, „daß die Pulverladung mit der Hand eingeführt werden müsse;" weßhalb die Haubitze nur 7 Grenaden lang gemacht ward, und dadurch vielleicht den so wichtigen Vortheil der genaueren Direktion verlor, zu der eine auf 9 Kaliber steigende Länge nothwendig scheint. Als eine zweite rationelle Ursache der kurzen Haubitzen wird die große Schußweite der längern angegeben, wegen der die Grenade nicht bei dem ersten oder zweiten Aufschlage liegen bleibt, sondern weit über die Stellung des Feindes hinausgeht, wo sie diesem nicht mehr durch ihr Springen schaden kann. Es gibt jedoch zwei leichte Mittel, diesem Nachtheil abzuhelfen: 1) schwache Ladungen, mit denen die Grenaden unter etwas größern Elevationswinkeln geworfen werden; und 2) kurz tempirte Zünder, damit die Grenaden bei dem ersten Aufschlage krepiren. Das erstere findet man bei der österreichischen Artillerie, die zu den siebenpfündigen Haubitzgrenaden nach Erfordern der Entfernung des Feindes fünferlei verschiedene Ladungen im Felde mitführt:

55	von	1¼	Pf.	auf die Weite	von	1600	bis	2000 Schritt
35	—	1	—	— — —	—	1400	—	1800 —
35	—	¾	—	— — —	—	1200	—	1600 —
35	—	½	—	— — —	—	800	—	1200 —
3	—	¼	—	auf geringere Entfernungen als		800		—

Hierzu befinden sich bei dem Geschütz 80 Grenaden, 10 Kartätschen und 3 Lichtkugeln.

Die zweite Art findet bei der schwedischen und englischen Artillerie statt, so daß die Zünder bei ersterer in der erforderlichen Länge abgeschnitten, bei letzterer aber mit dem Distanzbohrer angebohrt werden, um nach einer bestimmten, zu Erreichung der verlangten Wurfweite nöthigen Zeit zu springen. Es scheint jedoch, wegen der Unbequemlichkeit, die Zünder erst im Augenblicke des Gebrauches und bei der, durch das feindliche Feuer gestörten Aufmerksamkeit einzusetzen, angemessener: Grenaden mit Zündern von verschiedener Länge mitzuführen, die

durch eine Bezeichnung mit verschiedenen Farben unterschieden sind und bei nur einiger Ruhe der Artilleristen keine Irrthümer und Verwechselungen zulassen. Sind diese im Gegentheile hier möglich; wie nicht vielmehr bei dem Verkürzen und nachherigem Einsetzen der Zünder? Man könnte die letztern lieber — nach der frühern Idee eines einsichtsvollen sächsischen Artilleristen mit einem kupfernen Distanzbohrer durch den Kopf herein anbohren, wenn es nicht wegen der Gefahr und der, bei dem gemeinen Artilleristen nicht immer vorhandenen Besonnenheit, seine eigenthümlichen Schwierigkeiten hätte.

Ein anderer Einwurf gegen die Anwendung längerer Haubitzen, den Gassendi anführt, ist das beschwerlichere Auswischen der Kammer. Da jedoch die 18 — 20 Kaliber langen Kanonen ebenfalls ausgewischt werden müssen, bedarf dieses keiner Widerlegung; dagegen ist die größere Kraft der Kartätsche ein nicht zu läugnender wichtiger Vortheil der längeren Haubitze, der besonders im Feldkriege sehr in Anschlag gebracht werden muß. In dieser Rücksicht könnte auch das Rohr der Haubitze füglich um etwas schwerer gegossen werden, denn es ist keine Ursache vorhanden, dieses Geschütz leichter zu machen als die Kanonen, mit denen die Haubitzen zusammen Batterien formiren. Z. B.

Kaliber der Haubitzen.	Gewicht der Haubitzen.		Gewicht der 6pfd. Kanonen.	
	Das Rohr. Pfund.	Die Lafette. Pfund.	Das Rohr. Pfund.	Die Lafette. Pfund.
7pfdge Oesterreichische	561	1038	782	976
10pfdge. Russische	722	680	743	676
	655	676	743	676
7pfdge. Preußische	672	1557	923	1225
10 — —	1151	1662	—	—
6″ Französische	650	1214	1186	1164
24pfdge. —	600	1138	790	1048
8pfdge. Sächsische	606	1015	736	1078
10pfdge. Dänische	346	775	612	714

Aus dieser Vergleichung ergibt sich die Möglichkeit, die Feldhaubitze — ohne der Beweglichkeit der Batterie Eintrag zu thun — 1 bis 2 Centner schwerer zu gießen, um ihnen die erforderliche Länge von 9 Kalibern zu geben. Sie werden dann auch weniger heftig auf ihre Lafette wirken, und man wird diese weniger mit Eisenwerk überladen dürfen.

Die Anschaffungskosten einer siebenpfündigen Haubitze mit ihrer Bespannung und Bedienung, die Scharnhorst zu 2295 Rthlr. berechnet, würden bei den jetzt üblichen Preisen nach Vogt etwa betragen:

380 Rthlr.	das 6 Cent. 25 Pf. schwere Rohr	
197 —	die 12 — 52 — —	Lafette mit Richtschr.
115 —	— 8 — 63 — —	Kastenprotze
217 —	Ein Grenadwagen	
86 —	für 81 scharfe Grenadschuß	
50 —	— 20 Kartätschen	
6 —	— 1 Brandkugel	
10 —	— 2 Leuchtkugeln	
35 —	— 100 schwache Ladungen auf kürzere Schußweiten	
1¼ —	— 100 Schlagröhren	
2 —	— 50 Zündlichte	
255 —	Montirungen für 12 Mann Bedienung und 5 Trainsoldaten	
145 —	Gewehre für beide	
990 —	für 11 angeschirrte Pferde à 90 Rthlr.	
2489 Rthlr.		

Haufen (bouge) heißt der mittlere Theil der Nabe, welcher den größten Durchmesser hat, und in dem die Speichen eingezapft werden. S. Rad.

Hebeschraube (Verrin) ist ein bekanntes mechanisches Werkzeug, um große Lasten zu heben, zu welchem Ende es auch öfter in den Arsenalen angewendet wird. Bei ihr verhält sich die todte Kraft, welche das Gleichgewicht erhält, zu der zu hebenden Last wie die Weite oder Höhe der Schraubengänge zu dem Umkreis der Schraube. Man findet demnach aus letzteren beiden und der Kraft in Pfunden ausgedrückt, die Größe der Last, welche durch die Schraube gehoben werden kann:

Höhe der Schraubeng.	Umkreis der Schr.	Kraft.	Last.
2″	25	150 Pf.	1875 Pf.

Hebespiegel-Grenaden ließ der General Marescot zu Landau versuchsweise werfen, um ihre Wurfweiten bei einer gegebenen Ladung zu erforschen; das Resultat war folgendes:

	Anzahl der eingesetzten Grenaden.	Pulverladung Pfund.	Elevation. Grad.	Erreichte mittlere Wurfweite. Schritt.
Steinmörser von 15″ 5‴	15	½	45	247
10zolliger Mörser	20	1	45	312
12 — Mörser	25	1½	44	490
10 — Gomerscher Mörs.	20	3½	44	545

Hebezeug (Chevre) ist schon oben im ersten Theile II. S. 220 beschrieben, und seine Wirkung theoretisch erläutert worden. Obgleich seine Form im Ganzen immer dieselbe ist,

weicht sie doch bei jeder Artillerie, ja fast in jedem Arsenale mehr oder weniger ab, und zeigt Verschiedenheiten, deren hier einige angeführt werden sollen.

Das niederländische Hebezeug ist dreischenklicht, mit 14 oder 16 Fuß langen vierseitigen Schenkeln, die durch 5 ganze und 2 halbe Riegel verbunden sind und 4 stehende kurze Riegel zwischen sich haben. 2 der letztern halten die Zugtauwelle, die an beiden Enden, zu dem Einsetzen der Handspeichen, vierkantig geschnitten ist und Sperräder hat, in welche die Klinken an den stehenden Riegeln greifen. Ein oben, zwischen beiden Schenkeln befestigter hölzerner Kloben hat unten eine, oben darüber aber zwei Scheiben. Hier wird auch beim Aufrichten des Hebezeuges der dritte Fuß eingesetzt. In dem beweglichen Kloben, welcher den Haken zum Einhängen der Last trägt, sind 2 Scheiben neben einander angebracht.

Bei der englischen Artillerie sind die drei Hebezeugschenkel 15 Fuß 9 Zoll oder 15½ Fuß lang und die beiden stärksten durch eiserne Bolzen verbunden, die durch Federn (oder Vorstecker) gehalten werden. Die Welle ist in, auf die beiden Schenkel genagelten Knaggen beweglich, und der obere feste Kloben befindet sich unter einem eisernen Bügel des dritten Schenkels. Das größere Hebezeug wiegt mit Kloben und Zugtau 11 Centner 69 Pfund; das kleinere aber 8 Centner 95 Pfund.

Die Engländer bedienen sich noch einiger andern Arten Hebezeuge, um bei den öfteren Seetransporten des schweren Geschützes das Ausheben und Einlegen der Röhre in die Lafetten bequemer und leichter ausführen zu können. Das Gibraltar Gin und das Bell Gin sind dem kleinen Handwagen nicht unähnlich, welcher bei der französischen Artillerie Diable heißt. Wie diese bestehen sie aus 2 Achsen mit niedrigen Blockrädern, auf denen die Schenkel als niedrige Ständer eingezapft sind, und eine Querschwelle tragen, an der sich der vierfache Scheibenkloben für das Tau befindet.

In Ermangelung allen Hebezeuges hat der englische Capitain Dansey eine sehr zweckmäßige Vorrichtung erfunden, um schwere Kanonenröhre in niedrigen und engen Räumen auf eine Schiffslafette (Rapert) zu heben. Diese Vorrichtung besteht aus 8 kleinen Kasten, 12 Zoll breit, 36 Zoll lang,

zweie 4 Zoll hoch
zweie 8 — —
zweie 12 — —
zweie 16 — —

Das Geschützrohr, unter das am Kopf und am Bodenstück zwei etwas ausgeschnittene Sattelhölzer befestigt worden sind, um das Rollen zu vermeiden, wird vermittelst eines in die Seele

geschobenen Baumes zuerst vorn aufgehoben, und ein 4″ hoher Kasten untergesetzt. Ein Gleiches geschieht am hintern Theile, worauf man durch neues Aufheben den vordern Kasten gegen einen 8″ hohen, diesen gegen einen 12″ hohen vertauscht, und s. f., bis das Rohr hoch genug liegt, um dasselbe auf ein darunter geschobenes Rapert bringen zu können. Auf die nämliche Art wird das Rohr von dem Rapert wieder herabgenommen, und sind zu einem eisernen Vierundzwanzigpfünder 10 Mann erforderlich.

Eigenschaften eines guten Hebezeuges sind: 1) die möglichste Leichtigkeit, um es ohne Schwierigkeit nach der Batterie bringen und nach eingelegtem Geschütz wieder auf die Seite räumen zu können. Man macht daher die Schenkel sowohl als die Riegel von Fichten- oder Tannenholz, 12 bis 16 Quadratzoll stark, und nur die Welle von Ulmen oder Rüsternholz, 8 bis 10 Zoll im Durchmesser. Eine zu geringe Stärke vergrößert den von der Steifheit der Taue entstehenden Widerstand; eine zu starke Welle im Gegentheil verkleinert das Verhältniß der Kraft zur Last, weil man den Handspeichen keine größere Länge als 5 Fuß geben kann. Die Zapfen der Welle sind entweder von Holz, 4″ stark und liegen in eisernen Futtern, oder sie werden zu Verringerung der Reibung von Eisen gemacht und laufen in metallenen Pfannen.

2) Aus demselben Grunde darf auch die Zahl der Rollen nicht größer seyn, als die Schwere und Bewegung des zu hebenden Geschützes eben erfordert. a) Da gewöhnlich 4 Mann mit Handspeichen am Hebezeuge angestellt werden, und man die Kraft Eines Mannes zu 60 bis 80 Pfund anschlagen kann, so würde man mit Einer Rolle, oben an den Schenkeln befestigt, 1600 bis 2132 Pf. heben können. b) Befindet sich oben eine Rolle, und ist eine zweite unten an das Geschütz, das Tau aber mit dem Ende an den Kopf des Hebezeuges befestigt, würde man nach dem Verhältnisse der Kraft zur Last 3200 bis 4200 heben können. c) Sind oben am Hebezeuge 2 Rollen angebracht, und hängt das Tau am Kloben der untern Rolle, so bekommt man eine dreifache Kraft, um 4800 bis 6400 Pfund zu heben, welche für alles übliche Belagerungsgeschütz hinreichend ist. d) Eine Vermehrung der Rollen auf 5 — oben 3 und unten 2 — erhebt zwar die Kraft auf 8 00 bis 10650 Pfund, vermehrt aber auch die Reibung, die in einer geometrischen Progression zunimmt, so daß sie bei einem Flaschenzuge von 14 Rollen über 1200 Pfund stieg, und erst eine Bewegung erfolgte, als die Zahl der Rollen auf 8 verringert ward.

3) Weil die Steifheit der Seile, oder ihr Widerstreben, sich um die Rollen zu biegen, ebenfalls die Last im Verhältniß

der

der Durchmesser beider vermehret, muß man jene so schwach und diese so groß als möglich machen. Ihr Durchmesser wird daher nicht unter 10 Zoll, für sehr schweres Geschütz aber auf 12 Zoll bestimmt; die eisernen Bolzen aber, um welche sie laufen, werden 9 bis 12 Linien stark gemacht.

4) Es ist endlich in vielen Fällen durchaus nothwendig, die obern Rollen unmittelbar zwischen den Schenkeln des Hebezeuges anzubringen, um dieses nicht zu hoch machen zu dürfen, wodurch es den feindlichen Schüssen zu sehr bloßgestellt ist und leicht beschädigt werden kann, wie die Erfahrung öfter gelehrt hat.

Hellebarte, das ehemals fast allgemeine Handgewehr der Unteroffiziere und der Schweizergarden, bestand aus einer zweischneidigen, 1 Fuß langen Spitze a Fig. 36, unter der sich eine horizontale, gerade oder gekrümmte Spitze c und eine beilartige Schärfe (**Barte**) befindet, wovon das Gewehr auch seinen Namen führt. Der Schaft ist 8 bis 14 Fuß lang und unten mit einem eisernen Schuh versehen.

Helm, die ehemalige Kopfbedeckung des Geharnischten, ist gegenwärtig, von gebranntem Leder, noch bei den schweren Kavallerien üblich, und mit Federbüschen, einem rauhen Kamme oder mit einem herabhängenden Roßschweife geziert. Auch die bayerische Infanterie trägt niedrige Helme von gebranntem Leder.

Helme (Manches) werden die Handgriffe der Zimmeräxte und Beile, aus buchenem, Rüstern oder Ahornholz genannt. Jene sind 2′8″, die letztern aber 1′4″ lang. Auch nennt man ein chemisches Destillirgefäß so, Fig. 38 a, das auf einen **Alembik** b gepaßt wird, damit die in letzterem durch die Hitze erzeugten Dämpfe sich an den obern Wänden verdichtet anhängen, in den kreisförmigen Kanal herab und durch den Schnabel c in den Rezipienten übergehen.

Helvigs eisernes Geschütz in Schweden, Fig. 34, 35 und 39 unterscheidet sich besonders durch seine geringere Schwere, und durch die Form seiner Mündung von den übrigen. Nachstehendes sind die Maße der verschiedenen Kanonen im schwedischen Dezimalfuß:

Kaliber.	24pfdr.	12pfdr.	6pfdr. schwerer	6pfdr. leichter
Durchmesser der Bohrung	0,522′	0,414′	0,330′	0,350′
Länge des Rohres	8,7	6,75	5,67	4,30
— der Seele	8,5	6,5	5,5	4,114
— der trichterförmigen Mündung	1,00	0,82	0,66	0,66
Weite derselben vorn	0,73	0,58	0,46	0,46
Der Kopf ist lang	0,8	0,70	0,55	0,50
— — im kleinen Durchmesser	0,87	0,7	0,60	0,49
— — im großen Durchmesser	1,10	0,85	0,70	0,58
Das lange Feld hat	3,70	2,75	2,22	1,80
Der kleinere Durchmesser	0,87	0,70	0,60	0,49
Der große Durchmesser	1,10	0,86	0,66	0,61
Das Bodenstück lang	4,20	3,30	2,90	2,00
Durchmesser vorn	1,40	0,97	0,72	0,70
Deßgleichen an den höchsten Friesen	1,69	1,20	0,94	0,90
Breite der letztern	0,22	0,22	0,16	0,15
— des Halsbandes	0,1	0,1	0,1	0,1
Höhe — —	0,02	0,02	0,02	0,02
Weite des Zündloches	0,02	0,02	0,02	0,02
Die Schildzapfen sind lang	0,45	0,35	0,25	0,25
stark	0,48	0,35	0,25	0,25
Die Stoßscheiben derselben lang	1,69	1,20	0,94	0,9
stark	0,77	0,56	0,43	0,4
Der Schwerpunkt liegt von der Mündung	5,795	4,527	3,589	2,862
Das Zapfen-Centrum ist von der Mündung	5,37	3,75	3,05	2,60
Unter der Seelenachse	0,49	0,32	0,235	0,16
	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Gewicht des Rohres	4090	1724	800	415
Pulverladung	8	4	2	1¼

Die besonderen Eigenthümlichkeiten dieser Kanonen sind 1) daß sie vorn nur ⅓ der hintern Metallstärke haben; 2) daß ihre Mündung sich 2 Kaliber lang unter einem Winkel von 6 Graden trichterförmig erweitert. Die Ursache der Seitenabweichungen der Kugel, so wie der großen Verschiedenheit der Schußweiten kann nur allein in der Richtung zu finden seyn, nach welcher das expansible Pulvergas bei seiner Entwickelung auf das Projektil wirket; d. h. in dem verschiedenen Anschlagen der Kugel im Rohre, ehe sie dasselbe verläßt. Wie groß der Einfluß des elastischen Gases sey, wußten schon die alten Artilleristen, denn Mieth führt unter den Veranlassungen zu Seitenabweichungen der Schüsse sehr enge Schießscharten an, „von deren Seitenwänden der Dunst bei schräger Richtung des Stückes zurückgewiesen werde, und die Kugel mit sich nach der entgegengesetzten Seite führe.“ Um diesen Gegenstand, besonders in Hinsicht der Schußweiten aufzuklären, ließ der schwedische Feldzeugmeister von Helvig im Jahr 1800 zu Karlskrona mit zwei durchaus gleichförmigen achtzehnpfündigen Kanonen, von denen die

eine oben, in der Höhe und Richtung der Seelenachse, 4 Kaliber lang, aufgeschnitten war, Fig. 29 a b. Versuche anstellen. Die Kanonen standen mit ihrer untern Seelenlinie 11,783 Fuß über dem Eise, und 15 Ellen von der Mündung war ein sehr dünnes Lineal befestigt, das bei jedem Schusse von der Kugel abgeschnitten ward, und dadurch die Abweichung derselben von der Seelenachse anzeigte, wenn die Geschütze unter Null-Grad oder horizontal gerichtet sind. Das Resultat der nachstehend aufgeführten Versuche war:

a) daß die Kugeln des oben aufgeschnittenen Rohres höher gingen, als die der gewöhnlichen Kanone;

b) daß folglich das erstere größere Schußweiten hatte, als die zweite.

Pulverladung. Pfund.	Oben aufgeschnittenes Rohr			Gewöhnliches Rohr		
	Abweichung aufwärts.	Abweichung abwärts.	Schußweite; Ellen.	Abweichung aufwärts.	Abweichung abwärts.	Schußweite; Ellen.
4	0,017″	—	520	—	—	968
	0,052	—	525	0,333	—	736
	0,042	—	537	—	0,405	281
	0,212	—	667	—	0,320	285
	—	0,148″	407	—	0,080	458
	—	0,043	492	0,40	—	560
	0,086	—	536	—	—	507
	0,077	—	526	—	—	590
	0,082	—	680	—	—	—
	—	0,128	393			
	0,222	—	666			
	0,257	—	645			
	0,062	—	560			
	0,072	—	572		—	
6	0,022	—	652	0,267		715
	0,202	—	832		0,780	1055?
	0,125	—	963	0,152	—	387
	—	0,028	—	0,222	—	470
	0,162	—	800	—	0,160	538
	0,032	—	—	—	0,970	258
	0,132	—	830	—	—	287
	0,262	—	774	—	0,150	486
	—	0,098	489			
	0,097	—	700			
	0,052	—	577	—	—	—
8	0,162	—	910	—	0,675	233
	0,077	—	827	—	—	660
	0,132	—	992	—	0,510	285
	0,032	—	665	—	0,565	270
	—	0,018	654	—	0,055	665
	0,242	—	927	0,060	—	767
	0,167	—	1000	—	0,770	214
	0,029	—	1105	—	0,230	310

Als man anstatt der kalibermäßigen eine zwölfpfündige Kugel mit 4 Pfund Pulver ladete, fanden bei beiden Kanonen der oben aufgeschnittenen, wie der gewöhnlichen, alle Abweichungen von der Seelenachse oberwärts statt, weil das oben über die Kugel hinweg entweichende Gas die Kugel Anfangs niederdrückte, wo sie von der untern Fläche der Seele zurückgestoßen und aufwärts getrieben ward. Nothwendig mußte jedoch diese schwankende Bewegung der Kugel die Schußweite verkleinern.

Oben aufgeschnittenes Rohr			Gewöhnl. 18pfdr. Rohr		
Abweichung aufwärts.	Abweichung abwärts.	Schußweite; Ellen.	Abweichung aufwärts.	Abweichung abwärts.	Schußweite; Ellen.
0,092	—	408	0,150	—	417
0,242	—	458	0,110	—	410
0,212	—	458	0,030	—	417
0,222	—	448	0,080	—	406

Ueberzeugt, daß die von dem Pulvergas in A Fig. 39 unterwärts gedrückte Kugel durch den Widerstand, welchen ihr das Metall entgegensetzt, aufwärts gegen C getrieben, hier aber wieder durch den gleichen Widerstand zurückgeworfen wird, suchte Herr von Helvig den letztern durch eine trichterförmige Ausbohrung der Mündung hinweg zu schaffen. Er gab dieser zugleich eine Oeffnung von 6° auf jeder Seite, weil er bemerkt hatte, daß die expansiblen Gasarten bei ihrem Ausströmen aus engen Röhren einen Kegel bilden, dessen Seiten mit der Achse den eben erwähnten Winkel machen, so daß die trichterförmige Mündung dem ausströmenden Gas auf keiner Seite ein Hinderniß entgegensetzt. Die, mit einem auf diese Weise konstruirten Sechspfünder gegen gewöhnliche Kanonen von demselben Kaliber angestellten Versuche fielen ganz zum Vortheil der trichterförmigen Mündung aus:

17 Kaliber lange Kanone mit trichterförmiger Mündung.			17 Kaliber lange gewöhnliche Feld-Kanone.			20 Kaliber lange gewöhnliche Feld-Kanone.		
1 Pf. Ladung.	1¼ Pf. Ladung.	2 Pf. Ladung.	1 Pf. Ladung.	1¼ Pf. Ladung	2 Pf. Ladung	1 Pf. Ladung.	1¼ Pf. Ladung.	2 Pf. Ladung.
0 Grad Elevation.			0 Grad Elevation.			0 Grad Elevation.		
Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.	Ellen.
400	518	539	297	420	444	335	447	540
397	516	549	314	417	391	390	440	516
388	516	544	300	437	408	336	515	551
402	514	550	323	380	357	343	453	543
382	518	547	337	381	347	342	450	519
380	514	544	307	399	381	354	446	450
Mit leichteren hohl gegossenen Kugeln.								
392	546	546	356	347	357	358	523	542
397	561	544	354	380	543	358	531	455
401	563	545	302	416	461	408	536	551
407	550	544	320	335	408	392	393	543
403	547	553	380	458	387	395	408	519
403	542	551	359	439	549	407	547	450
1° 15′ Elevation.			1° 15′ Elevation.			1° 15′ Elevation.		
Mit gewöhnlichen massiven Kugeln.								
—	—	1088	563	894	875	730	840	868
771	910	—	585	843	1054	577	904	998
786	910	1082	592	772	789	762	825	880
780	916	1095	550	793	1075	704	830	876
750	906	1099	552	790	1000	636	876	960
—	—	1050	572	825	1005	568	985	1051
Mit leichteren hohl gegossenen Kugeln.								
886	913	1007				835	904	
836	910	1007				754	970	
870	910	1013				852	909	
—	915	1025				698	876	
—	910	1046				780	1012	
—	—	1016				760	998	

Die 1825 in Dänemark mit einem 12 Kaliber langen Sechspfünder angestellten Versuche haben sich jedoch dieser Form der Mündung nicht günstig erwiesen. Nachdem er 2 Kaliber lang unter einem Winkel von 6 Graden ausgebohrt worden war, geschahen 50 Schuß mit einer Ladung von 2 Pfund, die Mittelzahlen der Aufschläge in dänischen Ellen waren

1ster 2ter 3ter 4ter 5ter 6ter Aufschlag
844 1346 1727 1955 2126 2242.

Die Schußweite war im Durchschnitt 63 Ellen kürzer, als die mittlere vor dem Ausbohren; die größte Differenz war 331 Ellen.

Ueber die Genauigkeit des Schusses fehlt es an vergleichenden Versuchen; nach den von Scharnhorst angeführten Versuchen betrugen die Seitenabweichungen bei 1° Elevation

mit dem ehemaligen hannöverschen Zwölfpfünder, nicht über 6 Schritt; stiegen aber unter 4 Grad bis über 50 Schritt, wenn man auch die noch größern von 60 bis 150 Schritt einem Richtungsfehler, oder dem Umstande zuschreibt, daß im Verlauf des Schießens die Bettung sich verrückt hat und unrichtig geworden ist. Bei dem im Sommer 1811 zu Stockholm mit einem eisernen Zwölfpfünder mit trichterförmiger Mündung angestellten Versuche fanden folgende geringere Seitenabweichungen statt, die allerdings ein Beweis von der genauern Richtung des Geschützes sind:

Elevation.	Schußweite. Ellen.	Seiten-Abweichung. Ellen.	Elevation.	Schußweite. Ellen.	Seiten-Abweichung. Ellen.	Elevation.	Schußweite. Ellen.	Seiten-Abweichung. Ellen.
1° 3′	1150	—	1° 25′	1464	—	1° 43′	1428	10
—	1183	2	—	1208	6	—	1580	5
—	1256	—	—	1214	1	—	1540	½
—	1292	—	—	1176	—	—	1440	2
—	1150	6	—	1170	8	—	1432	7
—	1080	3	—	1174	—	—	1853	9
—	960	2	—	1170	—	—	1540	3
—	965	—	—	1296	6	—	1560	2
—	910	3	—	1315	1	—	1540	5
—	1100	3	—	1180	4	—	1530	7
—	1090	1	—	1220	3	—	1560	8
—	1050	6	—	1230	4	—	1600	—
—	1070	1	—	1304	6	—	1480	5
—	1020	6	—	1010	1	—	1313	—
—	990	6	—	1386	—	—	1500	—
—	1247	6	—	1280	2	—	1747	1
—	1110	2	—	1130	9	—	1514	1
—	1250	6	—	1326	—	—	1405	3
—	1120	½	—	1460	—	—	1394	1½
—	1250	2	—	1420	7	—	1640	6
—	1100	3	—	1298	7	—	1367	3
—	1120	5	—	1430	—	—	1665	9
—	1253	2½	—	830	9	—	1460	—
—	1070	6	—	1261	2	—	1598	1
2° 8′	2027	—	2° 11′	2014	5	2° 14′	1940	7
—	1728	2	—	2450?	2½	—	1859	1
—	1900	—	—	1796	5	—	1704	7
—	2130	9	—	1920	4	—	1690	2
—	1791	7	—	1980	3	—	1837	5
—	1838	6	—	1750	4			
2° 34′	1876	5	3° 9′	2190	6			
—	1853	4	—	2210	8			
—	1847	2	—	2190	3½			
			—	2025	6			
			—	1838	—			
			—	1990	3			
			—	2078	2			
			—	1853	—			

Borkenstein glaubt zwar: „daß die Seitenabweichungen „der Kugeln einem stetigen Verhältnisse folgen, und sich wie die „Quadrate der Schußweiten verhalten;" sobald jedoch das Geschütz richtig gebohrt, abgedreht und in die Lafette gelegt ist, auf einer vollkommen horizontalen Bettung steht, und vermittelst eines Bleilothes genau in die vertikale Richtungsebene gebracht wird, kann auch, meinen Beobachtungen zufolge, bei stiller Luft keine merkliche Seitenabweichung des Projektils stattfinden. Man wird daher auch immer bemerken, daß unmittelbar nach einer starken Abweichung auf die Eine Seite eine andere auf die entgegengesetzte Seite stattfindet, zum Beweis, daß der richtende Artillerist die Richtung korrigirt, aber aus Mangel eines Instrumentes, welches den wagrechten Stand des Geschützes anzeigt, der Sache zu viel gethan hat.

Die Lafette zu Helvigs sechspfündigen Kanonen ist sehr einfach aus Kiefernholz, ohne unteren Bruch der parallelen Wände, um dem Rückstoß mehr Widerstand zu leisten, und deßhalb nur ein leichtes Beschläge zu bedürfen. Fig. 40 — 42 stellt diese Lafette dar, die des Stirnriegels entbehrt, weil die hölzerne Achse weit vor an die Brust, bis unter das Zapfenlager, gerückt ist. Letzteres ist sehr tief eingeschnitten. Die Räder sind 5 Fuß hoch.

Hemmkeil der Walllafetten (Coin de recul), wird hinter dieselben zu Verringerung des Rücklaufes gelegt, oder auf dem Rahmengestelle befestiget. Montalembert hat sie dicht hinter der Vorderachse seiner Rahmenlafette angebolzt, daß sie sich an den Querriegel des Rahmens stützen.

Hisse (Palan) wird auf Flußschiffen ein Flaschenzug genannt, der aus 2 oder 3 Blöcken mit Rollen besteht, und zum Ein- und Ausladen der Stückgüter, dem Richten der Masten u. s. w. dient. Bei dem Seewesen führt er den Namen Talje oder Gien.

Hobel (Rabot), ein genugsam bekanntes Werkzeug der Holzarbeiter, um die Stücke auf ihrer Fläche eben und glatt zu machen. Der größte ist die Rauhbank (Varlope), der ein $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß langes Gehäuse mit glatter Bahn, und an den beiden Enden desselben einen quer hindurch gehenden Handgriff hat. Man gebraucht ihn zu dem Abstoßen der Bretkanten, die nachher mit dem etwas schmäleren Fügehobel (Demivarlope) abgeschlichtet werden. Auch der Schrubbhobel (Rifflard), Scharf- oder Schrothobel hat bisweilen 2 Handgriffe, ist aber nicht über 18 Zoll lang, und dient zur Ersten Ebnung rauher Holzflächen, die alsdann mit einem kleinen, oder Handfügehobel vollends bearbeitet werden. Andere Hobel mit theils geraden, theils konkaven, theils konveren Eisen heißen Spündehobel, Stabhobel, Nuthhobel,

Kehlhobel, Gesims- oder Orthobel, Karnieshobel, und dienen Vorspringe-Verzierungen, oder auch Aushöhlungen nach der Länge des Holzes zu bilden.

Höllenmaschine war der Name, womit man eine Art schwimmender Mine belegte, die wahrscheinlich von den in Antwerpen belagerten Niederländern nach eines Italiäners, Jambelli Entwurf zuerst angewendet ward. Hier waren vier große Schiffe unten im Raume mit einem gemauerten Boden versehen, auf dem sich ein drei Fuß hoher und weiter Raum als Pulverkasten erhob, der sich durch das Schiff nach seiner ganzen Länge erstreckte. Die Decke dieses, mit feinem Pulver angefüllten Raumes bildeten große Grab- und Mühlsteine, die in Form eines Eselsrückens aufgemauert waren, um auf solche Art die Beschädigung weiter zu verbreiten, wenn die Steine bei der Explosion seitwärts über 1000 Schritt weit hinweggeworfen würden. Das ganze Gebäude war mit starken Balken und Bretern bedeckt, die getheert und angezündet, nur gewöhnliche Brander oder Feuerschiffe zu sein schienen. Groß und furchtbar war ihre Wirkung, als das Pulver sich entzündete, und Alles um sich her zertrümmerte und hoch in die Luft schleuderte; Schiffe, Hölzer, Kanonen und Soldaten — über 800 — wurden empor geworfen und in den Wellen der Schelde begraben, die sich Anfangs bis zum Grunde öffnete, nachher aber Ufer und Schanzen überstieg.

Nicht geringer war die Zubereitung bei der gegen St. Malo von den Engländern bestimmten Maschine; unbedeutender aber die Wirkung, sie zertrümmerte die Fenster und einige Fischerhütten am Strande. Diese Maschine bestand aus einem Schiffe, in dessen unterem Raume auf dem gewöhnliche Ballast 20,000 Pfund Pulver in Fässern lag, und eine von Ziegeln gemauerte Decke von Einem Fuß Stärke über sich hatte. Auf dieser Decke lagen 600 Brandbomben und Karkassen mit einem 2 Fuß starken Mauerwerk über sich, auf dem obern Verdeck endlich befanden sich 50 Fässer mit eisernen Reifen, mit Kunstfeuern angefüllt, und eine Anzahl alter, bis an die Mündung geladener Kanonenröhre. Aehnlich war die 1688 von den Franzosen zu Toulon gegossene große Bombe von 9 Fuß Länge, 5 Fuß Durchmesser, die 6″ Eisenstärke hatte und 8000 Pfund Pulver faßte. Der Kern hatte sich jedoch bei dem Guß verschoben, so daß die ganze Eisenstärke auf Eine Seite gekommen war. Diese Bombe ward auf einem Flütschiffe in ein Mauerwerk gesetzt, und hatte auf jeder Seite 4 eiserne Achtzehnpfünder neben sich, und Einen im Hintertheile. Andere 10 kleinere Kanonen, mit vielen Granaten und altem Eisenwerk lagen oben auf dem Mauerwerk, womit die Bombe umgeben war, und wozu man 30,000 Mauersteine verbraucht hatte. Ein mit Satz ausgeschlagener Flintenlauf war zur Zündröhre bestimmt. Die Bombe

ward jedoch nicht gegen Algier gebraucht, sondern wieder zerschlagen und umgegossen.

Hohe Ofen zu dem Schmelzen der Eisenerze und Steine, sind oben im Ersten Theile unter dem zugehörigen Artikel schon beschrieben worden. Man theilt sie in Hohe, halb Hohe und Krumm-Oefen; die letztern sind weniger als 8 Fuß, die mittlern oder halben 8 — 16 Fuß, und die erstern 16 — 40 Fuß, welche nach neuern Erfahrungen am vortheilhaftesten erscheinen, obgleich die Höhe dieser Oefen bisweilen auf 60 Fuß steigt. In Siberien sind Hohe Oefen von 45 Fuß, die 13' Durchmesser im Kohlensack haben; die Hohen Oefen in Schweden sind 28 bis 32 Fuß. Obgleich eigentlich zum Verschmelzen des Eisens bestimmt, werden die Hohen Oefen doch ebenfalls bisweilen zu Blei- und Kupfererzen gebraucht. Sie sind in diesem Falle elliptisch, haben 24 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser; die Form liegt 3 Fuß über der Sohle. Nächst der Beschaffenheit des Eisensteines hat auch nothwendig die besondere Art der Feuerung Einfluß auf die innere Einrichtung der Hohen Oefen, denn bei Coaks ist ein stärkeres Gebläse, ein höherer Ofen und Kohlensack nöthig; während leichte Holzkohlen von Tannen, Fichten oder Kiefern weniger Wind und keine so hohen Oefen erfordern, deren Kohlensack ebenfalls nicht zu viel erhöhet seyn darf. Ausführliche Nachricht über die Beschaffenheit der Hohen Oefen und das Verfahren beim Eisenschmelzen gibt Karsten (Handbuch der Eisenhüttenkunde) und Hasse in der Uebersetzung von Hassenfratz (das Wichtigste aus der Eisenhüttenkunde). Die Hohen Oefen scheinen in der Mitte des XVten Jahrhunderts in Deutschland und England aufgekommen zu seyn; denn im Elsaß wurden 1490 eiserne Oefen, deßgleichen 1530 in Sachsen, und 1547 viel eiserne Kanonen in England gegossen. Die Anwendung der Steinkohlen zum Eisenschmelzen versuchte, doch ohne günstigen Erfolg, der Engländer Sturtevant zu Anfang des XVIIten Jahrh.; Dudley aber wandte zuerst Coaks dazu an, und legte dadurch den Grund zu der so häufigen Eisenerzeugung seines Landes, denn es gibt in Wales Hochöfen, die 200 Centr. Roheisen täglich liefern.

Hohlkehlen (Doucine) sind konkave architektonische Verzierungen, die von ⅙ bis ½ Kreisbogen bilden, und besonders auch bei dem alten Geschütze vorkommen, wo sie gewöhnlich mit dem Namen eines Ablaufes belegt werden — in den Degen- und Säbelklingen (gouttières) laufen sie zu beiden Seiten mit dem Rücken parallel, und haben die Absicht, das Flachfallen des Hiebes zu verhindern; wenigstens wird die Klinge dadurch steifer, daß sie bei dem Hiebe nicht schwankt oder flat-

tert. Man findet daher ältere spanische Klingen, die 4 Hohlkehlen auf jeder Seite haben.

Hohlkugeln (boulet creux) werden bei den Franzosen die koncentrischen Granaten zum Unterschiede von den unten verstärkten (Obus) genannt. Andere Hohlkugeln, nicht zum Springen bestimmt, werden weiter unten beschrieben (S. Kugeln).

Hohlmeißel (gouge), ein halb rundes Stemmeisen der Holzarbeiter, um runde Löcher auszustemmen; er unterscheidet sich von dem Hohlbohrer nur durch seine Größe und durch seine breitere Bahn.

Holz (bois) ist nach seinen verschiedenen Arten und nach seiner Anwendung bei der Artillerie schon oben erwähnt, und das eigenthümliche Gewicht desselben S. 245 angegeben worden; nach Hartig wiegt ein rheinländ. Würfelfuß:

	grün Pfd.	halb trocken Pfd.	sehr trocken Pfd.
Eichenholz	70	60	46
Buche	65	59	50
Hainbuche	62	56	50
Kiene oder Föhre	60	48	36
Tanne	59	48	36
Fichte	57	44	31

Die Hölzer sind aber nicht allein nach ihren Arten, sondern auch bei einer und derselben Art in ihrem Gewicht verschieden, je nachdem sie in einer größern oder geringern Höhe über dem Erdboden vom Stamme genommen werden; und je nachdem sie von der äußern oder innern Seite desselben sind. Von 4 Fichtenstämmen wog Ein Würfelfuß

Höhe über dem Erdboden		1ste Fichte Pfd.	2te Fichte Pfd.	3te Fichte Pfd.	4te Fichte Pfd.
4 Fuß		47 $^{5}/_{32}$	— —	46 $^{12}/_{32}$	54 $^{16}/_{32}$
20 —		49 13	46 $^{27}/_{32}$	46 14	34 17
40 —		50 10	47 10	47 31	39 1
60 —		52 28	52 5	55 7	43 2
80 —		61 24	62 8	66 13	48 25
Inwendig vom Kern	4′	25 16	— —	32 24	34 12
	20′	— —	— —	31 16	— —
	40′	29 16	34 10	— —	37 12
Aeußerlich vom Splint	4′	55 —	— —	46 24	40 8
	20′	— —	— —	49 12	— —
	40′	39 —	42 24	— —	41 16

Man hat lange in der Meinung gestanden, daß man die sommergrünen Bäume auf dem Stamme absterben lassen und auf diese Weise austrocknen müsse; Morla hat es nach Büffon empfohlen; man hat jedoch nach spätern Erfahrungen diese Meinung zum Theil wieder verlassen, weil sich die

auf dem Stamme abgestorbenen Bäume weniger fest erwiesen haben, als andere, die im Safte umgehauen und nachher ausgetrocknet worden sind. Eben so hat das Auslaugen des eichenen Holzes durch Wasserdämpfe in Hinsicht seiner Dauerhaftigkeit nicht den erwünschten Vortheil geschafft; daher hat neuerdings der Engländer Atlee das Holz zu Dielen schneiden, hobeln und zuletzt zwischen metallnen Walzen hindurchgehen lassen, die nach und nach immer näher an einander gestellt werden; letzteres muß jedoch mit Vorsicht geschehen, damit das Holz nicht spaltet oder aufreißt. Hier wird der Saft aus den Fibern gepreßt, und das Holz wird nach dem Ausschwitzen des erstern härter, dichter und schwerer, hält länger und nimmt nur wenig Feuchtigkeit in sich auf.

Die Maße der, für den Artilleristen brauchbaren Hölzer sind:

	Länge	Breite	Höhe
Zu Lafettenwänden der schweren Belagerungsstücke; zu den Blockrädern der Strandlafetten; zu den Schwanzriegeln der großen Lafetten;	8 — 16′	22 — 28″	18 — 24″
Zu den Lafettenwänden des Feldgeschützes und der Strandlafetten; zu den Wagen der Rahmen und kleinern Walzen;	8 — 14′	15 — 22″	12 — 20″
Zu den Riegeln der Rahmengestelle, der Ruhedielen, Schwungbäumen der Munitionswagen ꝛc.	6 — 14′	8 — 16″	8 — 12″
Zu Deichseln, Gabelarmen, Langbäumen und Schirrholz; rund:	10 — 20′	6 — 10″	im Durchmesser.

Nächst der inneren Güte des Holzes haben auch die Dimensionen desselben und seine Stellung — je nachdem es stehend oder liegend angewendet wird — unmittelbaren Einfluß auf seine Festigkeit, die sich durch den Widerstand äußert, welche es der gewaltsamen Trennung seiner Theile entgegensetzt. Diese Trennung kann aber erfolgen:

a) nach der Richtung der Holzfasern,
b) senkrecht auf dieselbe;

jener widerstehet die absolute, dieser die relative Festigkeit. Nur die letztere aber interessirt den Artilleristen, weil sie das Zerbrechen der Lafettenwände durch den Rückstoß starker Ladungen, oder der hölzernen Achsen bei üblem Wege hindert. Mehrere Physiker haben sie durch Versuche zu bestimmen sich bemüht, wie schon oben gesagt worden (W. B. I; 1. S. 255; während in dem erstern Falle eine Kraft die Lafettenwand zu zerbrechen strebt, deren Größe sich durch Zahlen nicht bestimmt ausdrücken läßt: die rückwärts gehende Ausdehnung des Pulvergases bei dem Abfeuern des Geschützes. Eigentliche Versuche feh-

len hier ganz, lassen sich auch nur von Männern anstellen, die an der Spitze einer Artillerie-Einrichtung stehen. Bei den Beobachtungen aber, die uns bekannt wurden, fehlen die genauern Bestimmungen, worauf es bei der vergleichenden Beurtheilung der Holztheile einer Lafette vorzüglich ankommt: die Form der Wand, ob sie im ersten Bruch viel oder wenig gebogen ist? ihre Stärke — wenigstens die Höhe, weil die Dicke gewöhnlich der Länge der Schildzapfen, d. h. dem Kaliber des Geschützes gleich ist; die Stellung des Ruhe- oder Maschinenriegels, in dessen Gegend gewöhnlich der Bruch der Wände stattfindet; die Lage und Größe der Schienen oder Bleche; die Stärke der Ladung, und der Erhöhungswinkel des Geschützes. Nach Scharnhorst sind die 1261 Pf. schweren Lafetten der hannöverischen Haubitzen bei 2 Pfund Ladung im Revolutionskriege öfter zwischen dem Schildzapfen und dem Ersten Bruch in der Wand zerbrochen; ein Gleiches ist selbst bei 1½ Pf. Ladung der siebenpfündigen Haubitze mit der 900 Pf. schweren Lafette geschehen. Die Erstere leistete aber nachher bei 1¾ Pfund Ladung hinreichenden Widerstand. S. unten Lafette.

Horizontalwinde kommt auch in mehreren Arsenalen unter dem Namen des Garnshebels vor, w. u. i. Wenn die Welle bei einer einfachen Vorrichtung und 1 Zoll dicken Tauen auch nicht selbst gedrehet werden kann, läßt sich anstatt dessen das mit einer Schlinge Einmal locker umschlungene Tau vermittelst einer in dasselbe geschobenen Handspeiche um die Welle winden; rückwärts an den Fußboden gestemmt, verhindert die Handspeiche das Zurückgehen des Taues.

Hornblende ward lange von den Mineralogen den Schörlarten beigezählt, nachher aber von Hauy zu den Augiten verwiesen, deren Bestandtheile nur wenig von der der Hornblende abweichen; sie enthalten

Augit	Gemeine Hornblende	Basalthornblende	
48	42	47	Kieselerde
24	11	8	Kalk
12	30	15	Eisenoxyd
8,75	2,25	2	Talkerde
5	12	26	Alaunerde
1	0,25	—	Mangan
—	0,75	0,5	Wasser.

Die Hornblende ist grünlich schwarz, oder auch schwarz in andern Nüancen, derb und krystallisirt in vier- oder sechsseitigen Prismen. Sie ist undurchsichtig, auf dem Bruch uneben oder kleinkörnig; sehr hart, und schmilzt vor dem Löthrohre zu einem, mehr oder weniger dunkeln, schwarzen Glase. Sie findet sich häufig im Gneus, Granit und im Basalt. Bei dem

Hornstein (Quarz hyalin), ein Fossil von grauer, weißer, rother oder grüner Farbe, das in Kugeln oder linsenförmig vorkommt, sich schwer zerbrechen läßt und vor dem Löthrohre unschmelzbar ist. Er macht die Basis des Hornstein-Porphyrs, und wird als solcher zu Vasen und andern Bildhauerarbeiten angewendet. Man hat auch wohl den gewöhnlichen Flintenstein für eine Untergattung des Hornsteins gehalten (Quarz-agathe-pyromaque.)

Hufbeschlag der Pferde (ferrage du Cheval) ist zu Schonung der Füße des Artilleriepferdes auf den Chausseen und in steinichten Gebirgswegen durchaus nothwendig, und es fehlt nicht an mancherlei Vorschlägen über die beste Form der Eisen, die hier um so mehr eine besondere Rücksicht verdienen, da das Artilleriepferd die Schnelligkeit des Ganges mit der Kraft des Zuges vereinigen muß. Ohne jedoch den oft sonderbaren Vorschlägen der Theoretiker zu folgen, darf man das gewöhnliche deutsche Eisen für das brauchbarste und beste halten, weil es, gehörig eingerichtet, dem Fuße Schutz gegen Verletzung und beim Ziehen die nöthige Anlehnung gewährt, deren es mehr als das Reitpferd bedarf. Weder das türkische noch das englische Eisen ohne Stollen ist daher hier anwendbar, weil jenes nur zu oft Gelegenheit gibt, daß sich scharfe Steinchen zwischen die Sohle und das Hufeisen legen; mit dem englischen aber das Pferd bergab oder auf schlüpfrigen Boden sich nicht halten kann. Man mache jedoch die Stollen nicht zu hoch, wie sie die Zugpferde der Fuhrleute gewöhnlich haben, weil das Pferd dadurch einen beschwerlichen, und beim etwas schnelleren Fahren sehr ermüdenden Gang bekommt. Eine Hauptbedingung ist, daß Form und Größe des Hufeisens dem Fuße genau entspreche, für den es bestimmt ist. Ein zu großes Eisen, das hinten über die Trachten hinausreicht, gibt bei dem Vorderfuße Gelegenheit mit dem Hinterfuße hinein zu treten und sich zu verletzen, oder niederzustürzen; ein zu kleines Eisen im Gegentheil gibt dem Pferde einen zu kleinen Ruhepunkt und übt einen nachtheiligen Druck auf die Trachten aus. Besonders schädlich ist ein hinten enger zusammengezogenes Eisen, weil der Fuß durch dasselbe unfehlbar zwanghüfig wird, und auf hartem Boden nur mit Schmerzen gehen kann. Es ist weit besser, wenn das Eisen ⅓ oder ¼ Linie über die Wand hervorstehet, als wenn es zu enge ist. Seine Schwere fällt zwischen ¾ und 1 Pfund, wobei es genugsame Dauer besitzt, wenn es sonst aus gutem, zähem, nicht kaltbrüchigem Eisen geschmiedet ist. Es ist vortheilhaft, an Vordereisen einen Aufzug zu machen, der dem Stoße an Steine entgegenwirkt, und das Absplittern der Wand verhindert. Die Nagellöcher endlich befinden sich in einer Furche, welche die Köpfe der Nägel aufnimmt, und vor-

theilhafter ist als die versenkten Löcher, die niemals mit gehöriger Sorgfalt gemacht sind, damit die Köpfe darin Raum finden. Das Hufeisen wird zugleich an der äußern Seite ein wenig stärker als an der inneren, unten aber ganz gerade geschmiedet, damit das Pferd einen gleichen Auftritt hat.

Die Nägel müssen von gutem, weichem Eisen seyn, dünn und platt gearbeitet und durch das Zwicken nach Einer Seite gerichtet seyn, damit sie sich beim Einschlagen alle nach einer Seite auswärts ziehen, und die Gefahr des Vernagelns nicht so leicht stattfinden kann. Bei dem Beschlagen selbst wird der Huf nur wenig und nur insofern beschnitten (ausgewirkt), als es das abgestorbene und verdorbene Horn erfordert. Alle Pferdekenner haben dieß schon längst als Grundsatz aufgestellt, und dennoch wird es selbst von den bessern Schmieden nicht befolgt, die aus Gewohnheit und ohne alle Rücksicht Wände und Strahl ausschneiden, oft bis das Blut nachfließt. Es ist genug, wenn sie an den Trachten so viel stehen lassen, daß die Wände hinreichende Unterstützung finden und nicht durch ihre Neigung nach innen das Pferd zwanghufig machen können. Von dem guten Huf darf nur in dem Falle etwas hinweggeschnitten werden, wenn es zur richtigen Vertheilung des Gleichgewichtes auf die vier Füße durchaus nothwendig ist; es muß aber allezeit möglichst gleichförmig geschehen, um nicht anstatt einer Verbesserung des Fußes das Gegentheil zu bewirken. Das Auflegen eines glühenden Eisens, um die Gleichheit der untern Fläche der Wände zu beurtheilen, ist zwar im Allgemeinen nicht so nachtheilig, weil das angebrannte Horn hinweggenommen wird; jedoch darf das Eisen nicht zu lange auf dem Hufe liegen bleiben, damit die Hitze nicht zu tief eindringt und der Huf dadurch nachher hart und spröde wird. Das Abraspeln des Hufes aber, nach geschehenem Aufschlagen und Vernieten des Eisens, darf schlechterdings nicht gestattet werden, weil es ohne allen Nutzen die Wände schwächt, und schon an sich unnütz ist, sobald nur das Eisen rings herum ein wenig über den Huf hervorgehet. Am schädlichsten ist das Beraspeln des letztern oberhalb der Nägel, wo die Hülle seiner Saftröhrchen zerrissen und mittelbar dadurch die Austrocknung des Hufes veranlaßt wird.

Um Ein Pferd auf allen vier Füßen zu beschlagen, sind — wenn der Schmied die Eisen noch nicht zugerichtet hat, beinahe 2 Stunden nöthig. Jedes Eisen bekommt 8 Nägel, deren Einer $1\frac{1}{3}$ Loth (24 ein Pfund) wiegt. 3 Schmiede können täglich 100 fertige Hufeisen liefern.

Hund (Servante) heißt der, unten mit einem spitzigen oder gabelförmigen Eisen beschlagene Stock, welcher oben mit einem Ringe an der Hinterachse der Artilleriewagen hängt, und

bei dem Fahren bergauf sich hinten in den Erdboden stemmt, damit der Wagen nicht rückwärts laufen kann, wenn die Pferde stille stehen und an den Strängen nicht anziehen. Bei den Lafetten selbst bedarf man dieser Hülfe nicht, weil hier die Bedienungsmannschaft sich bei dem Geschütz befindet, und durch augenblickliches Vorlegen eines Holzes oder Steines das Zurückgehen der Wagen hindern kann.

Hurten (Clayes) werden wie die gewöhnlichen Körbe geflochten, indem man die 7 Rippenpfähle 11½ Zoll von einander in gerader Linie in die Erde schlägt, so daß sie 3½ bis 4 Fuß aus derselben empor stehen. Es wird nun zuerst ein 3—4 Zoll breiter Rand geflochten und mit schwachen Weeden zwischen jedem Paar Pfähle festgebunden, Nachdem man diesen Kranz bis auf die Erde hinunter geschoben, wird ein zweiter Kranz oben geflochten und bleibt nachher an seiner Stelle, um die Pfähle in gehöriger Entfernung zu halten, während der Zwischenraum der Hurte, zwischen beiden Kränzen, vollends rund geflochten wird. Auf solche Weise wird die Hurte 6 Fuß lang, 3½ Fuß breit. Sie dient zum Belegen des Fußbodens in den Pulverkammern oder auch in den Batterien selbst, wenn Wetter und Erde zu naß ist.

Hyacinth wird unter die Edelsteine gezählt, und kommt in sehr kleinen vierseitigen Prismen, bald zugespitzt bald abgestumpft vor, von rother, brauner, grüner, seltener gelber Farbe, Spiegelglanz, durchsichtig, leicht zu zersprengen, aber nicht vor der Löthröhre schmelzbar. Man findet ihn in Frankreich, Italien und Portugal. Seine Bestandtheile sind 70 Zirconerde, 25 Kieselerde, 0,5 Eisenoxyd.

Hydrate heißen die chemischen Verbindungen des Wassers mit Metalloxyden, in gewissen bestimmten Verhältnissen; verbindet sich aber Wasserstoff (Hydrogen) mit andern Substanzen, so wird der Prozeß eine Hydrogenation, die daraus entstehenden Mischungen aber Hydroiden genannt.

Hydraulische Presse, s. Wasserpresse.

Hydrochlorate die Verbindung der Chlorine mit den alkalischen Oxyden vermittelst des Wassers, die ehemals überoxydiret salzsaure Salze genannt wurden, und unter diesem Namen in dem zweiten Theile des Wörterbuches aufgeführt sind.

Hydro-Chlorinsäure (Kochsalzsäure) besteht aus gleichen Volumtheilen Chloringas und Wasserstoff, die in einem gläsernen Gefäße dem Tagslichte ausgesetzt, mit einander in chemische Verbindung treten, im Sonnenlichte aber eine Explosion machen. In Gasgestalt hat diese Säure einen starken, erstickenden Geruch; das Eis schmilzt in ihr, und

mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht, erscheint sie als eine weiße Wolke. Durch einen starken Druck wird sie tropfbar flüssig; auch erhält man sie als solche in einer Retorte durch Uebergießen von 74 trocknem Kochsalz mit 62 koncentrirter Schwefelsäure, mit einem gleichen Volumine Wasser verdünnt, und sie durch Feuer in eine, mit 31 Theilen destillirtem Wasser gefüllte Vorlage übertreibet. Siehe Salzsäure im zweiten Theile d. W. B.

Hydrocyansäure wird durch die Verbindung des Blaustoffes (Kohlenstickstoffes) mit dem Wasserstoff erzeugt, und ist unter dem Namen Blausäure als ein auf das thierische wie auf das Pflanzenleben gleich heftig wirkendes Gift bekannt.

Hydrogenation heißt der chemische Prozeß, durch den der Wasserstoff sich mit andern einfachen Stoffen verbindet, wo alsdann die entstehenden Verbindungen den Namen der Hydroïden bekommen.

Hydroselensäure, ein farbenloses Gas, das man durch Salzsäure aus Seleneisen erzeuget, einen Geruch wie faulende Eier hat, und auf der Haut empfindlichen Schmerz verursacht. Das mit diesem Gas vermischte Wasser fällt die meisten Metallauflösungen und wird an der Luft zersetzt.

Hydrotellursäure, s. Tellur.

Hydrothionsäure (Schwefel-Wasserstoff), die gasförmige Verbindung des Wasserstoffs mit dem Schwefel, deren spezifisches Gewicht 1,1912 ist, und die 1 Schwefel, 2 Wasserstoff enthält. Sie riecht und schmeckt wie faule Eier, und zerstört das thierische Leben, wird aber, mit 100 Theilen atmosphärischer Luft vermischt, unschädlich: An sich selbst unfähig, das Verbrennen zu unterhalten, ist es dennoch entzündlich und verbrennt bei einem Zusatz von atmosphärischer Luft. Es wird von kaltem Wasser verschluckt, hingegen durch Erhitzen wieder davon getrennt. Man erhält dieses Gas aus 2 Eisenfeile und 1 Schwefelblumen mit Wasser zu einem Teige geknetet, in einer Retorte erhitzt und mit Schwefelsäure begossen, um das Vierfache ihres Volumens mit Wasser vermischt.

Hyosciamin, ein vegetabilisches Alkali aus dem Samen des schwarzen Bilsenkrautes, das in langen Prismen, löst sich im Wasser und Alkohol leicht auf, hat einen betäubenden Geruch und bittern Geschmack. Wie bei allen narkotischen Gewächsen darf die Untersuchung ihrer alkalinischen Theile nur sehr vorsichtig gemacht werden, weil schon ihr Dunst den Augen nachtheilig, und selbst Ein Tropfen, auf die Zunge gebracht, lebensgefährlich ist.

Hyperoxyd heißt ein oxydirtes Metall, das ein Uebermaß an Sauerstoff enthält, ohne doch selbst eine Säure zu seyn.

Hypophosphorige Säure, s. Phosphor.

Hyposchwefelsäure, s. Schwefelsäure.

J.

Jaspis, eine Steinart, die in das rhomboideische Quarzgeschlecht gehört, und sich durch seine mannichfaltigen Farben und dadurch hervorgebrachten Gestalten auszeichnet, auch eine schöne Politur anzunehmen fähig ist.

Idioelektrische Körper, der ehemalige Name der Nichtleiter derjenigen Körper, welche nicht die Eigenschaft besitzen, die elektrische Materie frei durch sich hindurchgehen zu lassen; sie dienen daher, andern elektrischen Körpern die Gemeinschaft mit Leitern, welche jene Eigenschaft an sich tragen, abzuschneiden und sie zu isoliren. Sie werden daher auch Isolatoren genannt. S. Leiter.

Jodine, ein vielleicht einfacher, wenigstens noch nicht zersetzter Grundstoff, von scharfem Geschmack, schwarzgrauer Farbe und der Chlorine ähnlichem Geruch, der die Haut braun färbt, die blauen Pflanzenfarben zerstört und in einer nur wenig erhöheten Temperatur veilchenblaue Dämpfe bildet. Er verbindet sich mit den Metallen sowohl als mit ihren Oxyden, mit dem Phosphor, mit dem Schwefel und mit den Alkalien; endlich gibt er mit dem Ammonium ein Knallsalz, obgleich er an sich selbst nicht brennbar ist. Aether und Alkohol lösen die Jodine auf; sie schmilzt bei 227° F. und verdunstet sehr schnell. Man erhält sie aus mehreren Seegräsern in Menge, indem man diese in Wasser kocht; nicht weniger in der Lauge der Seifensieder durch Sublimation, indem man eine bestimmte Menge Manganoxyd hinzufügt. Die Jodine erzeigt sich in ihrem chemischen Verhalten der Chlorine und dem Sauerstoffe ähnlich: sie ist ein Nichtleiter der Elektricität, enthält diese Kraft negativ, in Beziehung auf Metalle, brennbare Körper und Alkalien. In Hinsicht auf die Chlorine jedoch hat die Jodine positive Elektricität, denn vereinigt man sie mit einander, so scheidet sich die Jodine an der negativen Oberfläche ab. Die Jodinwasserstoffsäure ist gasartig und daher unsichtbar; doch hat sie einen, der Salzsäure nicht unähnlichen Geruch. Sie wird vom Quecksilber zersetzt, das die Jodine aufnimmt und den Wasserstoff freiläßt; Chlorine hingegen verbindet sich mit dem letztern und schlägt die Jodine nieder, deren Säure aus 8,61 Jodine und 0,0694 Wasserstoff besteht, und sich sehr leicht

mit den salzfähigen Grundlagen verbindet. Mit Kali gibt sie Krystalle wie das Seesalz; mit Natron läßt sie sich in großen platten Prismen darstellen; so auch mit Baryt. Das Ammonium mit ihr ist fast eben so flüchtig als Salmiak, nur auflöslicher und krystallisirt in Würfeln; die Talkerde wird zerfließend und bekommt, wie alle jodinsauren Salze, eine gelbliche oder braunrothe Farbe. Die Jodinsäure selbst ward zuerst von Davy und Gay-Lussac rein dargestellt; die genauere Untersuchung dieses Stoffes und der Chlorine aber gab Gelegenheit, Davy's chemische Theorie aufzunehmen und an die Stelle der Lavoisier'schen Oxygenation zu setzen.

Iridium, ein zwar strengflüssiges, doch mit Sauerstoffgas schmelzbares Metall, von ziemlich weißer Farbe, das von Tennant zuerst in dem schwarzen Pulver entdeckt ward, welches als Rückstand von dem Auflösen der Platina in Königswasser blieb; das aber auch, mit Osmium vermischt, sich als schwarze, glänzende Körner unter der rohen Platina findet. Seine eigene Schwere ist 18,68; an der Luft verändert es sich nicht; ist fast unauflöslich in Säuren und verbindet sich mit Gold, Silber, Kupfer und Blei, wo Silber und Kupfer besonders leicht hämmerbare Verbindungen geben. Mit Schwefel vereinigt sich das Iridium zu einem schwarzen Pulver, wenn ammoniakalisch salzsaures Iridium mit Schwefel erhitzt wird.

Iserin, ein glänzendes, eisenschwarzes Fossil in kleinen stumpfeckigen Körnern, das undurchsichtig und härter als Feldspath ist. Seine spezifische Schwere ist 4,6; die Mineralsäuren äußern keine Wirkung darauf, die Sauerkleesäure aber entzieht ihm einen Theil Titanium. Es schmilzt zu einem dunkelbraunen Glas, das vom Magnet etwas angezogen wird. Es besteht aus 28 oder 48 Titaniumoxyd und 72 oder 48 Eisenoxyd.

K.

Kaliberbohrer (Allezoir), der letzte Bohrer, welcher die Seele der Geschütze auf ihren richtigen Durchmesser bringt, wenn sie vorher mit den Spitz- und Schneidebohrern ausgebohrt werden.

Kaliber der Geschütze und Kugeln bei der französischen, österreichischen, spanischen, englischen und sächsischen Artillerie sind schon oben unter diesem Artikel aufgeführt worden; daher hier nur noch die dort fehlenden nachgeholt werden dürfen.

	Durchmesser der Kugeln.	Durchmesser der Bomben und Granaten.	Kaliber der Geschütze.
Russische.			
36pfdr. Kanonen	6,662″	—	6,837″
30 — —	6,258	—	6,433
24 — —	5,796	—	5,972
18 — —	5,251	—	5,426
12 — —	4,579	—	4,739
6 — —	3,631	—	3,762
3 — —	2,884	—	2,996
40pfdr. Einhörner	—	7,488	7,688
20 — —	—	5,927	6,102
10 — —	—	4,668	4,843
3 — —	—	3,107	3,242
200pfdr. Mörser	—	12,947	13,147
80 — —	—	9,487	9,687
6 — —	—	3,914	4,085
Oesterreichische.			
24pfdr. Kanonen	5,452	—	5,700
18 — —	4,953	—	5,178
60pfdr. Mörser	—	11,244	11,780
50 — —	—	8,924	9,350
30 — — Vega	—	8,944	9,083
10 — —	—	6,188	6,483
6 — —	—	3,434	3,590
Preußische.			
24pfdr. Kanonen	5,500	—	5,700
12 — —	4,360	—	4,540
6 — —	3,460	—	3,600
3 — —	2,750	—	2,860
10pfdr. Haubitzen	—	6,360	6,500
7 — —	—	5,500	5 640
50pfdr. Mörser	—	10,680	10,850
25 — —	—	8,480	8,650
Niederländische.			
24pfdr. Kanonen	5,682	—	5,842
18 — —	5,160	—	5,308
12 — —	4,116	—	4,637
6 — —	3,553	—	3,680
3 — —	2,799	—	2,837
24pfdr. Haubitzen	—	5,571	5,800
50pfdr. Mörser	—	10,972	11,138
36 — —	—	7,527	7,700
16 — —	—	4,950	5,014
Dänische.			
36pfdr. Kanonen	6,541	—	6,688
24 — —	5,682	—	5,842
18 — —	5,160	—	5,308
12 — —	4,416	—	4,637
6 — —	5,553	—	3,680
3 — —	2,799	—	2,837
36pfdr. Haubitzen	—	7,643	7,823
20 — —	—	6,364	6,531

	Durchmesser der Kugeln.	Durchmesser der Bomben und Granaten.	Kaliber der Geschütze.
10pfdr. Haubitzen	—	4,847	4,989
150pfdr. Mörser	—	12,299	12,587
100 — —	—	10,750	11,000
50 — —	—	8,525	8,729
Bayerische.			
24pfdr. Kanonen	5,500	—	5,660
18 — —	4,990	—	5,150
12 — — Belager.	4,360	—	4,520
12 — — Feld=	4,360	—	4,480
6 — —	3,460	—	3,580
3 — —	2,750	—	2,870
10pfdr. aubitzen	—	6,240	6,360
7 — —	—	5,540	5,660
60pfdr. Mörser	—	11,330	11,500
30 — —	—	8,990	9,160
Würtemberger.			
12pfdr. Kanonen, schwer	4,000	—	4,250
12 — — leicht	4,000	—	4,112
6 — —	3,188	—	3,293
10pfdr. Haubitzen	5,680	—	5,795
7 — —	5,061	—	5,241
Sächsische seit 1810.			
12pfdr. Kanonen	4,845	—	4,965
6 — —	3,846	—	3,966
8pfdr. Haubitzen	—	6,448	6,583
32pfdr. Mörser	—	10,236	10,828
Badener.			
24pfdr. Kanonen	5,514	—	5,638
16 — —	4,812	—	4,937
12 — —	4,364	—	4,500
6 — —	3,375	—	3,486
6zollige Haubitzen	—	6,000	6,125
5½ — —	—	5,375	5,541
12zollige Mörser	—	11,833	12,000
10 — —	—	10,000	10,125
8 — —	—	8,125	8,250
Gr. Hrz. Hessische.			
24pfdr. Kanonen	5,500	—	5,700
18 — —	5,000	—	5,180
12 — —	4,353	—	4,473
6 — —	3,461	—	3,581
10pfdr. Haubitzen	—	6,194	6,333
7 — —	—	5,583	5,722
60pfdr. Mörser	—	11,360	11,520
30 — —	—	9,000	9,170

Kali wird zwar, unter dem Namen **Potasche**, aus der Asche aller Vegetabilien gewonnen; jedoch nicht in gleicher Menge und nicht von gleicher Güte. Im Allgemeinen geben die grasartigen Pflanzen die meiste Asche und enthalten in dieser das meiste Salz. Auf jene folgen die Strauchgewächse, dann die

Blätter, die Zweige der Bäume und zuletzt das Holz. Den Salzgehalt verschiedener Pflanzen findet man oben Art. Potasche angegeben, aus der man nachher das Kali rein erhält, das als Kalium von den neuern Chemikern in die Zahl der Metalloide aufgenommen worden ist. Dieses hat nur 0,865 spezifische Schwere, wenn das Wasser = 1,0; es ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, doch so weich, daß man es drücken kann; schmilzt bei 150° F. und wird bei erhöhter Temperatur in Dunst aufgelöst. Auf dem Schnitt hat es eine weiße, glänzende Farbe, die jedoch in der Luft sogleich matt wird. Es leitet die elektrische Materie gleich andern Metallen; entzündet sich bei mäßiger Erhitzung in der Luft, und brennt mit einer rothen Flamme, die ins Violette spielt, wenn man das Kalium auf das Wasser wirft, auf dem es schwimmt. In Chloringas verbrennt es sogleich mit hellem Glanze. Mit Sauerstoff verbindet es sich in verschiedenen Verhältnissen: es erzeugt sich ein Suboxyd, wenn der Sauerstoff bei dem Verbrennen nicht in gehöriger Menge zutritt; es ist nach dem Abkühlen grau, brennt durch Glühen in der Luft, und verändert sich, mit Wasser angefeuchtet, in Kali, das sich auch als eine feste, weiße Substanz wasserfrei erzeugt, wenn Kalium mit einer gehörigen Menge Sauerstoff in der Luft verbrennt. Das Verbrennen des Kaliums auf einer silbernen Scheibe in Sauerstoffgas endlich gibt das gelbe Superoxyd, das beim Glühen schmilzt und im Abkühlen ein schuppiges, krystallinisches Gefüge annimmt. Das Chlorinkalium wird durch Sättigung einer Kalilösung durch flüssige Salzsäure, Abdampfen der Flüssigkeit und Glühen des festen Rückstandes erhalten, und ward mit Unrecht salzsaures Kali genannt. Mit dem Wasserstoff verbindet sich das Kalium zu einem Gas, das sich von selbst entzündet, und mit einer blaßgelben Flamme brennt; mit Schwefel zusammen erhitzt, vereinigen sie sich unter Entwickelung starker Wärme und Lichtes; es bildet sich ein sogenannter Luftzünder. Dasselbe geschieht durch die Verbindung des Kaliums mit Phosphor; wirft man die Mischung ins Wasser, so entsteht mit der Entbindung von Phosphorwasserstoff eine starke Explosion. Auch mit dem Kohlenstoff tritt das Kalium zu Bildung eines Luftzünders durch Glühen in Verbindung; mit sehr vielen Metallen läßt sich das Kalium legiren und löst auch die andern Metalle auf, wo jenes nicht der Fall ist. Endlich sind auch Verbindungen von Kalium und Jodine, oder von Kalium und Blaustoff bekannt.

Kalk, wird unter dem Namen Calcium ebenfalls zu den Metalloiden gerechnet; seine Uebereinstimmung mit den Eigenschaften der Metalloxyde ist seit 1807 erwiesen, und Davy hat die metallische Grundlage dargestellt, die fest, silberfarben und schwer schmelzbar erscheint, durch die bloße Berührung der Luft

aber sich wieder in Kalk verwandelt. Die große Neigung des gebrannten Kalkes: die Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen, gibt Gelegenheit, feuchte, unterirdische Pulvermagazine trocken zu machen, indem man sie inwendig mit Blei füttert, luftdicht verschließt und eine Tafel aus ziemlich dichtem, hölzernem Gitterwerk, die an den Seiten Ränder hat, mit zerschlagenem, frisch gebranntem Kalk an der Decke aufhängt. Unter dem Gitterwerk hängt ein flacher Kasten, der den durch die feuchte Luft gesättigten, zerfallenen Kalk aufnimmt, um ihn von Zeit zu Zeit hinwegnehmen und durch neuen ersetzen zu können. Nach der Erfahrung hat dieß zuerst von Champy vorgeschlagene Mittel nicht nur zugereicht, gutes Pulver in einer an sich feuchten Kasematte trocken zu erhalten; sondern selbst nasses Pulver ist, auf einer Schale in die Kasematte gesetzt, in derselben wieder trocken geworden und hat seine vorherige Stärke wieder erlangt. Da jedoch Versuche die Möglichkeit erwiesen haben, durch die bei dem Löschen des gebrannten Kalks mit Wasser entstehende Hitze das Pulver zu entzünden, ist auf die daraus entstehende Gefahr Rücksicht zu nehmen.

Kammern der Mörser und Haubitzen sind nach mehrfach angestellten Versuchen zu Untersuchung ihrer zweckmäßigsten Form und Größe noch immer nicht definitiv bestimmt, weil jene zu sehr von der Laune und den Vorurtheilen der Offiziere abhängen, denen die Leitung der Artillerie-Einrichtungen übertragen ist. Daher oft das Widerstreben, eine als gut erkannte Sache anstatt einer andern, weniger zweckmäßigen einzuführen. Der Praktiker Scharnhorst selbst entscheidet nach seiner Gewohnheit nicht; er führt bloß die zu Berlin in Hinsicht der Form der Kammern angestellten, schon im zweiten Theile erwähnten Versuche an: ein zehnpfündiger Mörser mit cylindrischer Kammer

Ladungen bei 45° Elevat.	Die größte und die kleinste Wurfweite unter 10 Würfen. Schritt:	Die Differenz beider Wurfweiten. Schritt:	Die beiden größten Seitenabweichungen von 10 Würfen. Schritt:	Rückstoß des Mörsers. Zoll:
½ Pfd.	825—982	157	35—38	1½ — 4″
¾ —	1390—1504	114	83—85	6 — 7¾
1 —	1675—2017	444	118—176	9 — 10
1¼ —	1946—2375	569	212—258	13 — 15
1½ —	2040—2668	628	160—168	14 — 18
1 —	1700—1895	195	228—230	
1¼ —	1928—2286	358	195—207	
Ein zehnpfündiger Mörser mit kegelförmiger Kammer.				
½ —	463—592	24	17—30	2¼ — 4
¾ —	1180—1328	148	77—166	5 — 12
1 —	1573—1800	227	102—155	15 — 19
1¼ —	1875—2455	578	141—163	12 — 16
1½ —	2177—2494	317	159—191	10 — 33
1 —	1338—1669	331	140—161	
1¼ —	1831—2045	214	172—188	

Ein wesentlicher Vorzug der kegelförmigen Kammer ist: zu längerer Dauer des Mörsers beizutragen, weil der letztere mit ihr durch die Wirkung des Pulvers am wenigsten Schaden leidet; abgesehen von der zu erlangenden größern Genauigkeit der Würfe, vorzüglich auf größere Weiten, wo die Seitenabweichungen allezeit bedeutend zunehmen, die sich nach Borkenstein wie die Quadrate der Wurfweiten verhalten. Weder dieser noch Scharnhorst haben jedoch bei ihren Angaben und Schlüssen auf die möglichen Abweichungen der vertikalen Richtungsebene selbst, das heißt: auf die Fehler in der Richtung selbst, Rücksicht genommen. Welcher praktische Artillerist wird wohl läugnen, daß diese oft in hohem Maße stattfinden und dennoch unbeachtet bleiben? Mit Recht zweifelt Borkenstein, daß der französische Oberstlieutenant Trumilly mit dem von ihm erfundenen Mörser die als Ziel aufgesteckte Tonne getroffen; dieß würde selbst bei einem 5′ weiten Zuckerfaß als ein Zufall anzusehen seyn, und kann in keiner Art für etwas Anderes erklärt werden.

Bei den Haubitzen hängt man — wie schon oben bemerkt worden — noch immer an dem alten Vorurtheile, daß die Granate mit der Hand eingeführt werden müsse, und daß bei vergrößerter Länge des Rohres die Kammer nicht mehr ausgewischt werden könne. Gassendi (Aide-mémoire 1819) begründet ein weitläuftiges Raisonnement auf diesen, von ihm für unumstößlich geachteten Satz, obgleich die russischen Einhörner mit ihren kegelförmigen Kammern ihn hätten eines andern überzeugen können. Es ist überhaupt noch unentschieden, ob die Haubitzen Kammern haben müssen, oder ob man ihnen eine gleich ausgehende Seele geben kann? Scharnhorst, und mit ihm Borkenstein, erklären sich zwar für letzteres, jener besonders aus dem Grunde, weil man gleich ausgehende Haubitzen länger machen könne. Es hindert jedoch nicht, auch die mit einer Kammer versehenen Haubitzen von 5 bis 6 Zoll Mündungsdurchmesser 10 bis 11 Kaliber lang zu machen, nur muß die Kammer eine kegelförmige seyn, die sich unten in eine Halbkugel endet. Man erlangt dadurch den doppelten Vortheil, die Kammer mit einem ähnlich gebildeten Borstenwischer gut reinigen und Ladungen von beliebiger Größe anwenden zu können, weil hier die Granate, auch ohne Spiegel, sich fest in die Kammer einsetzt. Die von Scharnhorst (Handbuch der Artillerie Bd. 2. S. 78.) angeführten Nachtheile der Haubitzen ohne Kammern würden dadurch verschwinden, und bloß die Vortheile derselben stattfinden. Nehmen wir die preußische siebenpfündige Haubitze zum Beispiel an, deren Flug 5,64″, die Kammer aber 3,25″ Durchmesser hat, würde man den halben Kaliber zum kleineren Durchmesser der kegelförmigen Kammer und die Länge derselben nach Verhältniß der Stärke der Ladung bestimmen können. Die letztere ist $1\frac{3}{4}$

Pfd. Pulver, welche 48,848 Würfelzoll erfordern; weil jedoch die Kammer sich hinten mit einer Halbkugel = 5,871'' schließt, bleiben nur 42,977 W. Z. für den Inhalt des abgestumpften Kegels, welchen nun die Kammer bildet. Man hat daher

$$42{,}977 = \left((1{,}41)^2 + (2{,}82)^2 + 3{,}9769\right)\frac{6{,}283185\,x}{2.3}$$

Es ist aber $1{,}9881 + 7{,}9524 + 3{,}9769 = 13{,}9174''$;

ferner: Log. 13,9174 = 1.143558
L. 6,2831 = 0.798179
L. 6 = 0.778151

1.163586 davon die Zahl 14,574 ist;

folglich wird die Länge der Kammer: $\frac{42{,}977}{14{,}574} + 1{,}41 = 4{,}358$ Zoll.

Soll jedoch die Granate in einen Spiegel eingesetzt werden, muß die Kammer, alles Uebrige gleich, bis an das Lager, 6 Zoll Länge bekommen, wenn man es nicht vorzieht, die Kammer cylindrisch zu machen und durch einen trichterförmigen Ansatz mit dem Fluge zu vereinigen, wie bei den sächsischen Haubitzen. Gassendi empfiehlt ähnliche Kammern auch für die Kanonen, um mit schwächeren Ladungen eine größere Schußweite und Wirkung zu erhalten. S. Kanonen.

Kanonen sind theils schon im ersten und zweiten Theile dieses Wörterbuches, theils auch vorher in dem Art. Batteriestücke, Feldgeschütz und Gewicht aufgeführt worden, so daß hier nur wenig nachzuholen ist.

Die Dimensionen der 1801 gegossenen französischen Kanonen sind in französischen Zollen:

	Kaliber der Geschütze.				
	24pfdr. kurzer.	12pfdr. langer.	12pfdr. Feldart.	6pfdr. langer.	6pfdr. Feldart.
Durchmesser der Seele	5''.7,16'''	4''.5,75	4''.5,75'''	3''.6,5'''	3''.6,5'''
Länge derselben	88''.10,6	100''.0,08	74''.8,75	75''.0,08	58''.9,5'''
Länge des Rohres ohne Traube	92''.8,91	103''.6,08	77''.11,25	77''.10,75	61''.4,91'''
Entfernung des Zapfencentrums vom Stoß	39''.6,91	44''.5,2	33''.1,91'''	33''.6,25'''	25''.9,5'''
Durchmesser des Rohres am Stoß	15''.7'''	13''.0,08	11''.9,75'''	10''.3'''	9''.4,583'''
— am ersten Bruch mit Einschluß der Stoßscheiben	12''.5,83	11''.5,83	10''.1,58	8''.4'''	8''.1'''
— und Länge der Schildzapfen	4''.9,16'''	4''.4,75'''	4''.4,75'''	3''.5,5'''	3''.5,5'''
Gewicht d. Rohres	2850 Pfd.	2040 Pfd.	1530 Pfd.	1158 Pfd.	790 Pfd.

Die russischen metallnen Kanonen haben in Theilen ihres Kalibers nachstehende Maaße:

	Kaliber der Kanonen.				
	24 und 18pfdr.	12pfdr. schwer.	12pfdr. mittel.	12pfdr. leicht.	6pfdr.
	5,972″				
Durchmesser der Seele	5,426	4,470″	4,470″	4,470″	5,762″
Länge derselben in Kalibern	20,011	20,416	15,74	12,24	16,24
— des Rohres ohne Traube	21	21,249	16,49	13	17
— der Traube	2	2	1,22	1,22	1,51
— des Bodenstücks	5,85	6,16	4,74	4,31	5
— des Zapfenstücks	4,08	3,25	3,24	2,14	3,49
— des langen Feldes	11,08	11,83	8,49	6,55	8,49
Entfernung des Zapfencentrums von dem Stoß	9,55	8,66	7,49	6,04	7,62
Das Zapfencentrum steht auf der untern Seelenlinie.					
Durchmesser des Rohres am Stoß	2,90	2,90	2,56	2,20	2,36
Metallstärke daselbst	0,95	0,95	0,78	0,60	0,68
— im Zapfenstück	0,83	0,81	0,64	0,47	0,56
— am Langenfeld	0,70	0,66	0,54	0,34	0,45
— an der Mündung	0,45	0,49	0,37	0,31	0,36
Länge der Schildzapfen	1	1	0,69	0,63	0,80
Stärke — —	1	1	0,85	0,69	0,86
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gewicht des Rohres	7200 5100	3877	2000	1140	880

Die Dimensionen der preußischen und der neuen sächsischen Feldkanonen vom Jahr 1810 sind nach Rheinl. und Dresdner Fußmaaß:

	Preußische Kanonen.		Sächsische Kanonen.	
	12pfdr.	6pfdr.	12pfdr.	6pfdr.
Durchmesser der Seele	4,54″	3,60″	4,965″	3,966″
Länge derselben	74,35	59,20	82,37	65,38
— des Rohres ohne Traube	78	62	87,22	69,22
— der Traube	5,70	4,53	6,36	5,04
— des Bodenstückes	21,50	17,25	Haben keine Abtheilungen.	
— des Zapfenstückes	14,50	11,50		
— des langen Feldes	42,00	33,25		
Entfernung des Zapfencentrums vom Stoß	34,00	27,00	40,28	32,57
Die Zapfen stehen auf der Achse der Seele.				
Durchmesser des Rohres auf der Bodenfriese	12,84	10,20	14,05	11,05
— — auf dem Kopfe	10,24	8,00	11,62	8,25
Metallstärke am Stoß	3,65	2,80	3,63	2,88
— im Zapfenstück	3,00	2,30	Das Rohr ist kegelförmig verjüngt.	
— im langen Felde	2,75	2,10		
— an der Mündung	1,75	1,35	1,51	1,201
Länge der Schildzapfen	4,00	3,00	4,24	3,36
Stärke derselben	4,00	3,50	4,84	3,84
Gewicht des Rohres	1815Pfd.	905Pfd.	1550Pfd.	772Pfd.

Unter allen europäischen Armeen herrscht bei der englischen Artillerie die größte Mannichfaltigkeit der Kaliber, obgleich sie immer nur Einen derselben, jetzt den Neunpfünder, mit ins Feld zu nehmen pflegen:

Kaliber der Kanonen.	Durchmesser der Mündung. Engl. Zoll.	Länge des Rohres. Kaliber.	Gewicht des Rohres. Pfund.
24pfdr., schwerer, metalln.	5,823''	19,57	5507
24 — mittlerer —	5,825	16,48	4553
24 — leichter —	5,823	13	2490
— — eiserner	5,823	20,60	5395
— —	5,823	19,57	5136
— —	5,823	18,54	4928
18pfdr., metallner, leichter	5,29	13	1867
— — eiserner	5,29	21,54	4357
— — deßgl.	5,29	20,40	4150
12 — metallner, neuer	4,62	16,87	1867
— — eiserner	4,62	24,65	3527
— — —	4,62	23,36	3320
— — —	4,62	22,06	3268
— — —	4,62	19,46	3034
9 — metallner, neuer	4,20	17,00	1400
9 — eiserner	4,20	21,40	2542
— — —	4,20	19,90	2386
6pfdr. metallner, schwerer von Desaguliers	3,66	22,87	1267
— — neuer, erleichterter	3,66	17	850
— — leichter	3,66	16,54	590
6 — eiserner	3,66	26,2	2282
— — —	3,66	19,6	1712
3pfdr. deßgl.	2,91	18,6	778
3 — metallner, schwerer	2,91	24,71	622
— — — leichter	2,91	14,41	284

Unter allen Artillerien führt die dänische noch das längste und schwerste metallne Geschütz, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

Kaliber der Geschütze.	Durchmesser der Seele. Rheinl. Z.	Länge des Rohres ohne Traube. Kalib.	Metalldicke am Bodenstück. Kalib.	Entfernung des Zapfencentrums vom Stoß. Kalib.	Gewicht des Rohres. Pfund.
18pfdr.	5,509	22	1	9,920	4814
12pfdr. schwer	4,657	22	1	9,937	3162
12pfdr. leicht	4,657	22	0,833	9,938	2248
6 —	3,681	22	0,833	9,921	1224
— —	3,681	20	0,833	9,921	1224
— —	3,681	20	0,750	9,00	969
— —	3,681	16	0,750	7,195	846
3 —	2,921	22	0,833	9,937	612
— —	2,921	20	0,833	9,939	612
— —	2,921	16	0,812	7,001	408

Die alten Kanonen waren zum Theil von ungeheurer Größe und Schwere, wie schon oben (Art. Feuergeschütze) erwähnt worden. Die vielerwähnte Schlange von Nancy, 1598 gegossen, war 22 Fuß lang; eine andere in Genua verfertigte ganze Schlange, die eine eiserne Kugel von 48 Pfunden schoß, war über 26 Fuß lang. Ludwig XI ließ zu Tours eine Schlange gießen, die eine steinerne Kugel von 500 Pfunden schoß, und etwa 21 Zoll zum Durchmesser der Seele hatte; sie soll von der Bastille bis Charenton geschossen haben. Ein anderes Geschütz, das auf der Festung Ehrenbreitstein stand und bei Eroberung derselben im Revolutionskriege nach dem Arsenal von Metz gebracht ward, war 1578 gegossen, und wog 26,383 Pfund; ihre Lafette aber 11,000 Pfund. Die 2′ 8″ lange, 8″ weite Kammer faßte 59 Pfd. 16 Loth, und die 10 Zoll im Durchmesser haltende Kugel wog 141 Pfund. Das Rohr war 16 Kaliber, oder 14′ 4″ 4‴ lang; die Seele 12 Kaliber oder 10′ 8″; die Kammer 32″. Der Durchmesser der Seele war 10½ Zoll; die Stärke der Schildzapfen 9 Zoll; die Entfernung ihres Centrums vom Stoß 6′ 1½″; der hintere Durchmesser des Rohres 2′ 2⅓″, derselbe vorn am Halsbande 1′ 5¾″.

Gleich dieser hatten alle ältern Kanonen im sechzehnten Jahrhundert Kammern, die gewöhnlich unmittelbar in die Seele ausgingen. Sie waren 4 Kaliber lang; wovon 2 für das Pulver, 1 für den Spiegel und 1 für die Kugel gerechnet ward. War die Kammer vom Boden an kegelförmig, daß sie sich vorn in die Seele verlief, wurden sie von den Italiägern Encampanatas (glockenartig) genannt, denn das Rohr hatte öfters auch äußerlich diese Form. Gassendi sagt: „dieß sey die eigentliche Gestalt, „welche die Kanonen innerlich haben sollten, um eine größere „Schußweite und eine längere Dauer zu bekommen; „weil im Augenblick der Entzündung des Pulvers kein Spielraum „da ist, folglich auch kein Druck abwärts auf die Kugel, durch „den allein sich ein vertieftes Lager bildet. Der General Eblé „hat mit gutem Erfolg bei einem Sechzehnpfünder den Versuch „gemacht, und man darf nicht zögern, es zu wiederholen. Die „Form der Gomer-Mörser ist auch alt und schon in St. Remy „beschrieben; hätte man aber gesagt, daß es eine alte Erfindung „sey, wären sie vielleicht verworfen worden.“ Zum Versuch sind schon 1818 in Frankreich zwölf 48pfündige Kanonen mit kegelförmigen Kammern gegossen worden. Im Allgemeinen wurden die Kammern der Kanonen wahrscheinlich deßhalb abgeschafft, weil man sie vorher in Frankreich — um die Schußweite der Geschütze zu vergrößern — verändert hatte, daß sie weiter waren, als der Durchmesser der Seele. Es ist kein Zweifel, daß dadurch das Pulver eine größere Wirksamkeit bekam; allein die vorige Genauigkeit des Schusses ging verloren, und die Ladung wirkte mit

großer Heftigkeit zerstörend auf die Lafette. Man hielt nun diese Form mit Recht für nachtheilig bei den Kanonen, und schaffte mit ihr alle Kammern überhaupt bei den Kanonen ab. Nur bei den französischen Geschützen behielt man nach dem Vorschlage der Stückgießer Keller zu Douay eine kleine Kammer, ⅓ Kaliber weit und lang, am Ende der Seele bei, in welche das Zündloch ging, um nach der Theorie das Feuer zuerst an die Achse der Ladung zu bringen, weßhalb man ihr auch den Namen Porte-feu beilegte. Diese Kammer gewährte allerdings den Nutzen, das schnelle Ausbrennen des Zündloches zu verhindern; weil sie jedoch mit dem Wischer nicht gereinigt werden konnte, führte sie (seitdem man mit Patronen ladet) durch verhaltenes Feuer die Gefahr einer vorschnellen und nachtheiligen Entzündung der Ladung herbei; sie ward deßwegen schon von Gribeauval verworfen; 1813 wurden deßwegen alle noch vorhandenen alten Kanonen um die Länge dieser kleinen Kammer tiefer ausgebohrt. Ja, man ging selbst noch weiter, und hielt auch bei den Haubitzen die Kammer für entbehrlich; weil allerdings die cylindrische, wenn sie sich nicht trichterförmig in dem Flug verläuft, der Genauigkeit der Würfe nachtheilig zu seyn scheint.

Einiger besondern Arten der Kanonen ist Art. Doppelkanone und Kammerstücke vorher erwähnt worden; es ist hier nur noch der gebrochenen Kanonen (brisés) zu erwähnen, die im siebzehnten Jahrhunderte von Faure zu Perpignan gegossen wurden. Sie bestanden wegen des leichtern Transportes aus zwei Stücken, die genau in einander paßten und bei dem Gebrauch zusammengeschoben und auf eine Art Bocklafette gelegt wurden. Der Dichter Feutry suchte diese Erfindung gegen das Jahr 1778 wieder hervor; seine Kanone aber war aus 12 Stücken zusammengesetzt, die als eine Hülle über die, an der Mündung 10 Lin., hinten aber 18 Lin. starke Seele geschoben und hier an den, mit letzterer verbundenen Stoß vermittelst zweier eisernen Stäbe befestigt wurden, die durch Oehre an den einzelnen Stücken liefen. Das zwölfte Stück, welches den Kopf bildete, hatte inwendig Schraubengewinde, damit es auf den vordern Theil der Seele geschraubt werden konnte. Die eisernen Stäbe waren 10 Lin. stark und hatten Köpfe, womit sie am eilften Stück fest hielten und dann durch die Oehre des 9ten Stückes durch die Schildzapfen am 6ten Stück, und durch die Oehre des 3ten Stückes gingen, am Stoßboden aber mit ihren Muttern verschraubt wurden. Das Zündloch war hinten durch die Verstärkung des Bodens hineingebohrt und traf ein wenig über die Achse der Seele. Feutry schlug dem Minister vor, diese Kanone — einen Zwölfpfünder — in Douay gießen zu lassen; der Vorsteher dieser Gießerei, Beranger, ein sehr talentvoller Mann, befürchtete aber das Mißlingen des Gusses, und wies

den Auftrag von sich; ein Glockengießer, an den sich Feutry nachher wandte, konnte es nicht zu Stande bringen. Derselbe Feutry hat auch vorgeschlagen, die metallnen Kanonenröhre mit einer eisernen Seele zu versehen. Ein ähnliches Geschütz findet sich schon in Brest, das 1763 mit einem englischen Schiffe erobert worden ist. Es wiegt 7723 Pfund, hat 6 Zoll im Kaliber, und 11 Fuß 1 Zoll Länge. Die Seele besteht aus 7 geschmiedeten eisernen Stangen, die durch eiserne Reifen zusammengehalten werden und eine vorwärts abnehmende Röhre bilden, die in einer unsern Kanonen ähnlichen metallenen Hülse steckt. Sie ist 1666 unter Aureng-Zeb durch den Araber Muhamed Ben Hassan verfertigt worden.

Kanonenschlösser sind bei der hannöverischen Feldartillerie im Gebrauch, obwohl dieß keine glückliche Nachahmung des Seedienstes scheint. Auf den Schiffen stehen die Geschütze bedeckt, der Regen hat keinen Einfluß darauf; 2) bringt auch das Versagen einer Kanone keinen Nachtheil, man kann dem Fehler mit Ruhe abhelfen, und ungehindert einen Stein aufschrauben. Im Landkriege hingegen kann das Versagen Eines Kartätschenschusses gegen die heranstürmenden feindlichen Truppen, oder bei der Vertheidigung eines Postens oft den größten Nachtheil bringen. Hier gewährt die Anwendung der gewöhnlichen Feuerschlösser gegen den Gebrauch der Zündlichter nicht nur keinen Vortheil, sondern steht diesem vielmehr weit nach. Man hat daher jene bei der hannöverischen Artillerie nach dem Vorbilde der englischen und nach der Angabe des Generals Röttiger zur Perkussion eingerichtet (s. d.) und im Jahr 1828 bei den Herbstmanövern aus 24 damit versehenen Geschützen 10,008 Schuß gethan. Die dazu angewandten Geschütze bestanden aus 6 englischen, 5½zolligen Haubitzen, und 18 leichten Sechspfünder-Kanonen, bei denen man ½pfündige Exerzierpatronen gebrauchte. Hiebei verhielten sich die Perkussionsschlagröhren folgendergestalt:

Nro.	Art des Geschützes.	Es geschahen Schuß:	Dabei versagten:
1	Haubitze	479	6
2	Kanone	420	14
3	—	441	48
4	—	460	19
5	Haubitze	484	9
6	Kanone	470	7
7	—	536	34
8	—	505	24
9	Haubitze	424	15
10	Kanone	479	6
11	—	471	16
12	—	463	1
13	Haubitze	590	9

Nro.	Art des Geschützes.	Es geschahen Schuß:	Dabei versagten:
14	Kanone	340	8
15	—	420	22
16	—	471	—
17	Haubitze	378	7
18	Kanone	374	9
19	—	409	2
20	—	427	10
21	Haubitze	353	5
22	Kanone	311	5
23	—	301	4
24	—	302	5

Hier versagten überhaupt 275 Schlagröhren, welches man einem Fehler der Schlagröhren beimißt, weil die aus 0,035″ starkem Kupferblech verfertigten Zündhütchen an dem einen Ende verschlossen und vielleicht zu lang waren. Man glaubt dem Fehler zum Theil abhelfen zu können; es scheint aber hier überhaupt überflüssig, ein Perkussionsschloß anzubringen, da ja die mit Knallpulver versehenen Schlagröhrchen, nach vielfacher Erfahrung, leicht und sicher durch den bloßen Schlag eines Hammers Feuer bekommen.

Kanonenschuß (tir) unterscheidet sich nach Beschaffenheit der Richtung und Elevation des Geschützes, und heißt in letzterer Hinsicht:

a) der Kernschuß;
b) der Visirschuß, zu dem auch der Rollschuß gehört, wenn man den Feind auf große Entfernungen beschießen will;
c) der Bogenschuß. Alle diese drei Arten geschehen mit den gewöhnlichen Feldladungen, und sind unter ihren besondern Namen erklärt;
d) der Rikoschet- oder Schleuderschuß, bei dem man allezeit schwächere Ladungen nach Verhältniß der Entfernung der Batterie von dem Objekte anwenden muß, wenn man nicht leeren Lärm machen und die Munition nutzlos verschwenden will.

In Hinsicht der Richtung (Direction) und der Stellung des Geschützes sind die Kanonenschüsse

a) gerade (direkte), deren Beschaffenheit durch ihre Benennung ausgedrückt wird, weil die Richtungslinie (ligne de mire) senkrecht auf die feindliche Frontlinie geht.
b) Flankenschüsse, deren Richtung gleichlaufend mit der Stellung des Feindes ist, daher sie auch enfilirende oder bestreichende genannt werden.
c) Schräge Schüsse (En écharpe oder En rouage), deren Richtung zwischen die beiden vorhergehenden fällt;

geschehen sie gegen Einen Punkt von zwei Seiten zugleich, machen sie ein kreuzendes Feuer.

d) Rückenschüsse, deren Richtung ihr Name anzeigt und die entweder direkte oder schräge seyn können. Sie kommen seltener im Feldkriege als bei Belagerungen vor. Nur allein den letzteren gehört

e) der Bricolschuß an, dessen schon oben im ersten Theile gedacht worden ist.

In Beziehung auf die Beschaffenheit des Terrains und die Lage der Batterie gegen das Objekt sind endlich die Schüsse horizontal, steigend, oder fallend, welche letztere auch Depressionsschüsse heißen; sie sind zugleich entweder rasirend oder fischirend (einbohrend), je nachdem das Projektil sich mehr oder weniger parallel mit dem Erdboden fortbewegt, oder unter einem so stumpfen Winkel auf denselben trifft, daß kein weiterer Aufschlag oder Fortrollen stattfindet.

Karabiner der Reiterei, haben seit der Einführung des Feuergewehres mancherlei Abänderungen erlitten. Man hat sie bald verlängert, bald verkürzt; bald den Lauf gezogen, bald ihn glatt gelassen, je nachdem man das eine oder das andere für vortheilhafter hielt. Bei den Franzosen war 1786 der Lauf 26 Zoll lang und $7^{7}/_{12}$ Lin. inwendig weit. Der Karabiner hatte ein rundes Schloß mit messingener Pfanne, und halbem Schaft mit messingener Garnitur. Der Lauf hatte hinten 13 Lin., an der Mündung aber $9^{1}/_{4}$ Lin. Eisenstärke. Der Karabiner wog $6^{1}/_{2}$ Pfund. Im Jahr 1801 ward ein anderer Karabiner eingeführt, dessen Lauf 28 Zoll lang war, und der $7^{1}/_{4}$ Pfund wog; den man aber 1816 gegen einen andern vertauschte, mit einem nur $18^{1}/_{2}$ Zoll langen Lauf, der nicht mehr als $5^{1}/_{4}$ Pfund wog. In Hinsicht des Treffens mit dem glatten Karabiner nach Verhältniß der Länge des Laufes gaben die deßhalb im Jahr 1809 angestellten Versuche gegen eine 6′ hohe, 4′ breite Scheibe folgendes Resultat:

a) Auf 50 Schritt:

2′ $1^{7}/_{8}$″ langer Lauf.		1′ $7^{3}/_{4}$″ langer Lauf.		1′ $2^{3}/_{4}$″ langer Lauf.	
Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:	Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:	Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:
16	4 h	10	2 h	$6^{1}/_{2}$	18 h
$18^{1}/_{4}$	4 h	6	4 h	$19^{1}/_{2}$	17 h
3	4 h	$16^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$ t	5	$7^{1}/_{2}$ h
M. Linie.	4 h	$^{1}/_{2}$	4 t	7	22 t
1	4 h	$6^{1}/_{2}$	$7^{1}/_{2}$ t	$22^{1}/_{2}$	2 t

b) Auf 100 Schritt:

2′ 1⁷/₈″ langer Lauf.		1′ 7³/₄″ langer Lauf.		1′ 2³/₄″ langer Lauf.	
Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:	Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:	Seitenabweichung. Zoll:	Zu hoch oder tief. Zoll:
7¹/₄	1¹/₂ t	0	0	0	0
3	18¹/₂ t	23	11 h	0	0
20	26 t	¹/₂	1¹/₄ t	0	0
0	0	0	0	23¹/₂	33 h
8	6 h	8¹/₄	33 h		

c) Auf 150 Schritt:

0	0	5 Schuß gefehlt.		5 Schuß gefehlt.	
12¹/₂	8¹/₂ t				

Hier hat allerdings der längste Karabiner am besten geschossen; doch scheinen auch die Schützen ihrer Sache nicht so ganz gewiß gewesen zu seyn, wie sich aus der so verschiedenen Abweichung der Schüsse sowohl in horizontaler als senkrechter Richtung schließen läßt. Es ist hier nicht der Ort, zu entscheiden, ob überhaupt der Karabiner oder die Pistolen dem Kavalleristen nützlicher sind? Die neuern Taktiker scheinen dem erstern mehr geneigt, denn man hat bei einigen Armeen den Reitern eins ihrer Pistolen genommen, ihnen aber den Karabiner gelassen. Bommel (Versuch eine Truppe zu Pferde abzurichten. 8. 1802) bestimmt die letztern bloß für die leichte Kavallerie, mit einer Anzahl gezogener Röhre für die Schützen; eine Einrichtung, die auch bei der französischen und preußischen Armee stattfindet; Gr. v. Bismark (Reitertaktik. 12. 1819.) ist derselben Meinung; will aber den Kavalleristen nur Ein Pistol geben. Er bedachte nicht, daß letzterer dann nur Einen Schuß hat, weil zum Wiederladen öfters keine Zeit ist.

Karnieshobel (bouvet), ein schmaler Hobel der Tischler, um Leistchen und Hohlkehlen damit auszustoßen.

Kartätschen (Cartouches à balles) zeigen in ihren Wirkungen bei den deßhalb angestellten Versuchen so viele Anomalien, daß sich Scharnhorst für berechtigt hielt, 1813 zu behaupten: „daß alle bisherigen theoretischen Untersuchungen über „die Wirkung der Kartätschenschüsse auf falsche Voraussetzungen „gebaut und daher als bloße Spekulationen anzusehen sind, von „denen keine Anwendung gemacht werden kann.“ Bei den in Dänemark mit einer zwölfpfündigen Kanone und 5 Pfund Ladung angestellten Versuchen trafen von 100 vierlöthigen Kugeln

1) auf 300 Ellen oder 267 Schritt, mit ½° Elevat. 22 Kugeln
2) — — — — — — — ½° — 38 —
3) — — — — — — — 1⅝ — 23 —
4) — — — — — — — 1⅝ — 9 —

5)

5)	auf	600	Ellen	oder	514	Schritt,	mit	1°	Elevat.	14	Kugeln
6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—
7)	—	—	—	—	—	—	—	1°.35′	—	23	—
8)	—	—	—	—	—	—	—	1°.35′	—	28	—
9)	—	800	—	—	685	—	—	1°.30′	—	8	—
10)	—	—	—	—	—	—	—	1°.30′	—	9	—
11)	—	—	—	—	—	—	—	1°.56′	—	25	—
12)	—	—	—	—	—	—	—	1°.56′	—	13	—
13)	—	1000	—	—	857	—	—	3°.	—	4	—
14)	—	—	—	—	—	—	—	3°.	—	2	—
15)	—	—	—	—	—	—	—	3°.20′	—	11	—
16)	—	—	—	—	—	—	—	3°.20′	—	8	—

Die Ausbreitung der Kugeln betrug auf 300 Ellen 35 Fuß; auf 600 Ellen 45—85 Fuß; auf 800 Ellen 60 Fuß; und auf 1000 Ellen 60—80 Fuß. Fast alle Kugeln waren durch die Bretwand hindurchgegangen, nur 31 hatten bloß an dieselbe angeschlagen ohne einzudringen.

Mit dem Sechspfünder, und $2^1/_2$ Pfd. Ladung, trafen

	Schußweite.	Elevation.	Zahl der getroffenen Kugeln:	Davon waren in das Holz gedrungen:
	A.) Von 50 vierlöthigen Kugeln.			
1	300 Ell.	$^1/_2$°	17	17
2	—	—	25	25
3	—	$1^5/_8$°	15	15
4	—	—	7	7
5	600	1°	9	9
6	—	—	7	7
7	—	1°.35′	24	23
8	—	—	25	22
9	800	1°.30′	5	5
10	—	—	5	2
11	—	1°.56′	11	10
12	—	—	20	18
	B.) Von 100 zweilöthigen Kugeln.			
13	300	$^1/_2$°	53	32
14	—	—	29	28
15	—	$1^5/_8$°	9	9
16	—	—	12	12
17	600	1°.15′	14	14
18	—	—	9	9
19	—	1°.50′	24	18
20	—	—	17	15
21	800	2°	11	11
22	—	—	10	8
23	—	2°.26′	16	11
24	—	—	17	17

Von diesen hatten bei Nro. 21 nur 8, bei Nro. 23 und 24 nur 7 ganz durch die Scheibe geschlagen.

C.) Von 32 vierlöthigen und 32 zweilöthigen, zusammen 64 Kugeln.

Nro.	Schußweite.	Elevation.	Getroffene Kugeln.	4löthige.	2löthige.
25	300 Ell.	1/2°	23	13	10
26	—	—	24	11	13
27	—	1 5/8°	11	8	3
28	—	—	26	10	16
29	600	1°.15′	11	9	2
30	—	—	6	5	1
31	—	1°.50′	11	10	1
32	—	—	26	20	6
33	800	1°.45′	6	3	3
34	—	—	5	3	2
35	—	2°.10′	13	5	8
36	—	—	13	5	8

Hievon hatten auf 600 Schritt wirklich durch die Scheibe geschlagen: 9, 4, 6 und 21; auf 800 Schritt aber: 4, 6, 3 und 11.

D.) Von 40 vier- und 40 einlöthigen, zusammen 80 Kugeln.

Nro.	Schußweite.	Elevation.	Haben getroffen:	4löthige.	1löthige.
37	300 Ell.	1/2°	9	3	6
38	—	—	36	23	13
39	—	—	19	13	6
40	—	—	39	19	20
41	—	1 5/8°	27	11	16
42	—	—	15	4	11
43	—	—	5	2	3
44	—	—	15	4	11
45	600	1°.15′	9	4	5
46	—	—	14	7	7
47	—	1°.50′	32	19	13
48	—	—	23	14	9
49	800	2°	7	5	2
50	—	—	8	6	2
51	—	2°.26′	20	15	5
52	—	—	9	6	3

Von diesen Kugeln hatten, ohne einzudringen, bloß angeschlagen: in Nro. 46, 47 und 48, einlöthige 14; vierlöthige, 3. In Nro. 49—52, auf 800 Schritt einlöthige 5 und vierlöthige 6. Die übrigen waren alle mehr oder weniger tief eingedrungen.

Obgleich nicht alle treffenden Kugeln die aus Bretern bestehende Blendung ganz, oder auch nur zum Theil durchdringen, ist doch kein Zweifel, daß auch die sechslöthigen, bloß anschlagenden, Kugeln den von ihnen getroffenen Feind außer Stand zu

fechten setzen. Von den kleineren, zwei- bis dreilöthigen Kugeln ist eine ähnliche Wirkung jedoch nur in der Nähe zu erwarten; auf größere Entfernungen sind die von ihnen verursachten Kontusionen so unbedeutend, daß sie nicht in Betracht kommen können. Daher der so sehr verschiedene Erfolg des Kartätschenfeuers gegen den attakirenden Feind, wie er aus der eben angegebenen Zahl der treffenden Kugeln hervorgeht, wo oft ein Schuß kaum die halbe Wirkung des andern leistet, je nachdem der Elevationswinkel des Schusses und die Ladung der zu erreichenden Schußweite angemessen und das Terrain mehr oder weniger uneben ist. Auf letzterem wird man allezeit kaum $\frac{1}{3}$ der Wirkung haben, welche man in sehr ebenem Terrain bekommt. Dasselbe wird 2) auch bei dem Schießen über einen tiefen Grund von einem Berge zum andern erfolgen. 3) Aus der Tiefe, gegen eine Höhe, wenn sie besonders mit steilen Feldrändern durchzogen ist, wird die Wirkung der Kartätschen nur halb so groß, als in der Ebene seyn. Endlich 4) von einer etwas steilen, der oben erwähnten ähnlichen Höhe gegen die Tiefe wird die Wirkung ebenfalls vermindert, und kann etwa auf $\frac{2}{3}$ von der im ebenen Terrain gesetzt werden; oder wenn das Geschütz auf einem sanften Abhange steht und herunter in die Ebene schießt. Man sieht leicht, daß hier der Durchmesser des Streuungskegels — der allezeit mit den Entfernungen wächst — und daher die Elevation des Geschützes wesentlichen Einfluß auf die Wirkung hat. Bei den oben angeführten Versuchen war die Wirkung unter $\frac{1}{2}$ Grad weit stärker, als unter $1\frac{5}{3}$ Grad. Nach Scharnhorst haben bei der preußischen Artillerie folgende Elevationen die beste Wirkung gewährt:

Schußweiten. Schritt:	Bei den Kanonen. Gewicht der Kugeln:			Bei den Haubitzen. Gewicht der Kugeln:	
	2 bis 3 Loth	6 Loth	12 Loth	6 Loth	12 Loth
300	Visir u. Korn	50 Schritt vor das Ziel	—	—	—
400	Visir u. Korn	Visir u. Korn	—	Vis. u. Korn	—
500	$\frac{1}{2}°$ oder $\frac{3}{4}''$	Visir u. Korn	—	$\frac{1}{2}''$	—
600	1 Grad	Visir u. Korn	Visir u. Korn	$1''$	$1''$
700	$1\frac{1}{2}$—	$\frac{1}{2}$ Grad	$\frac{1}{2}$ Grad	$2''$	$1\frac{1}{2}''$
800	—	1 —	1 —	—	$2''$
900	—	$1\frac{1}{2}$ bis 2 Gr.	$1\frac{1}{2}$ —	—	—
1000	—	—	2 — oder 1 Zoll	—	—

Weil das Kartätschenfeuer gewöhnlich nur in der Nähe, gegen den heranstürmenden Feind stattfindet, hat man auch wohl in dieser Hinsicht Versuche angestellt, bei denen zwar gehörig vorgebracht, ausgewischt und gerichtet, jedoch die möglichste Geschwindigkeit zu erreichen gesucht ward. Man schoß demnach bei der preußischen

Artillerie mit vier leichten sechspfündigen Kanonen und 2¼ Pfd. Ladung gegen 3 Bretwände, die 6′ hoch, 200′ breit waren, und 4′ hinter einander standen. Jede Kanone hatte 1 Unter-Offizier und 12 Mann zur Bedienung und that auf jeder Distanz 10 Schuß schnell hinter einander. Die Kartätschbüchse enthielt 41 sechslöthige Kugeln, oder auch 20 zwölflöthige; die ganze Zahl der Kugeln von 40 Schuß war folglich bei den sechslöthigen 1640, und bei den zwölflöthigen 800. Der Boden war eben:

	Entfernung der ersten Wand in Schritten.							
Aufsatz in Zollen.	300 Visir und Korn.	400 ¼	500 ½	600 ¾	700 2	800 2½	900 2¾	1000 3
Zahl der Schüsse	40	40	40	40	40	40	40	40
Zahl der sechslöthigen Kugeln	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640
In die 1. Wand								
Sind Kugeln hindurch gegangen	412	377	328	361	132	106	60	23
Bloß angeschlagen	—	5	9	139	120	214	160	122
Zusammen	412	382	337	500	252	320	220	145
In der 2. Wand								
Sind Kugeln hindurch gegangen	369	316	254	179	43	32	4	5
Bloß angeschlagen	11	41	68	165	78	66	25	23
Zusammen	380	357	322	344	121	98	29	28
In der 3. Wand								
Sind Kugeln hindurch gegangen	337	245	100	12	46	4	1	1
Bloß angeschlagen	23	80	109	27	95	23	10	7
Zusammen	360	325	209	39	141	27	11	8

Die erforderliche Zeit, um mit jeder der vier Kanonen 10 Schuß zu thun, betrug an 3 bis 5 Minuten; die Ausbreitung der Kugeln auf 300 Schritt war 176 Fuß, oder wenn die beiden äußersten Kugeln nicht mitgerechnet werden, 164 Fuß; jedoch war der größere Theil der Kugeln in einer Breite von 40 Fuß durch die Wand gegangen, so daß auf einer Fläche von 12 Quadratfuß 9 bis 12 Kugeln getroffen hatten. Man schoß nachher langsam bloß gegen Eine Wand unter verschiedenen Erhöhungswinkeln und erhielt von 10 Schüssen nachstehendes Resultat:

	Aufsatz. Zoll.	Schußweite in Schritten.			
Zahl der sechslöthigen Kugeln		600	800	900	1000
		410	410	410	410
In d. Wand haben getroffen	Visir u. Korn.	152	150	58	—
	1″	78	140	57	42
	2″	—	—	119	78
davon sind hindurchgegangen	Visir u. Korn.	95	28	12	—
	1″	69	39	15	1
	2″	—	—	12	1
haben bloß angeschlagen	Visir u. Korn.	37	122	26	—
	1″	9	101	42	11
	2″	—	—	107	77
Zahl d. zwölflöthig. Kugeln	—	200	200	200	200
Getroffen überhaupt	Visir u. Korn.	—	50	45	—
	1″	—	60	60	49
davon sind hindurchgegangen	Visir u. Korn.	—	19	14	—
	1″	—	41	23	12
haben bloß angeschlagen	Visir u. Korn.	—	31	31	—
	1″	—	19	37	37
Aus der Tiefe in die Höhe.					
Getroffen überhaupt	Visir u. Korn.	—	41	42	—
Hindurch geschlagen	—	—	17	8	—
Bloß angeschlagen	—	—	24	34	—
Getroffen überhaupt	1″	—	59	55	—
Hindurchgegangen	—	—	26	10	—
Bloß angeschlagen	—	—	13	23	—
Zahl der sechslöthigen Kugeln	—	410	410	410	
Getroffen überhaupt	Visir u. Korn.	—	55	55	
Hindurch geschlagen		—	17	5	
Bloß angeschlagen		—	38	28	
In unebenem Boden.					
Getroffen überhaupt	Visir u. Korn.				
	1″	74	59	85	
Hindurch gegangen		49	20	11	
Bloß angeschlagen		25	39	74	

Der Zwölfpfünder war mit 4 Pfund Pulver geladen, und hatte dreierlei Kartätschen: 1) mit 79 sechslöthigen, 2) mit 41 zwölflöthigen und 3 mit 18 einpfündigen Kugeln. Mit den ersteren ward aus 4 Kanonen bei starkem Regen schnell gefeuert, so daß aus jeder Kanone binnen 6¼ Minuten 10 Schuß geschahen. Von diesen 3160 Kugeln trafen 625; davon gingen 190 durch die Wand, und 435 schlugen bloß an dieselbe. Bei dem nachherigen Schießen ward jedesmal genau gerichtet; die Zahl der treffenden Kugeln war auf ebenem Boden:

Entfernung der Wand in Schritten.	Aufsatz in Zollen.	Ganze Zahl d Kugeln bei 10 Schuß.	Davon haben		
			Getroffen.	Durchgeschlagen.	Bloß angeschlagen.
600	Visir u. Korn.	790	310	229	81
—	deßgl.	410	94	81	13
—	¾	790	256	204	52
—	½	790	243	199	44
800	Visir u. Korn.	790	252	60	192
—	deßgl.	410	136	79	57
—	½	790	172	61	111
—	1	410	127	93	34
900	Visir u. Korn.	790	54	9	45
—	— —	410	166	35	131
—	1	790	103	9	94
—	2	410	124	44	80
1000	Visir u. Korn.	410	64	8	56
—	— —	180	55	19	36
—	1	410	135	29	106
—	—	180	54	29	25
—	2	410	99	26	73
—	—	180	67	47	20
1100	Visir u. Korn.	180	35	8	27
—	1	180	55	15	20
—	2	180	43	14	29
—	3	180	37	17	20
1200	2	180	32	8	24
—	3	180	31	13	18
	B. In unebenem Boden.				
600	Visir u. Korn.	790	106	56	50
800	deßgl.	790	43	23	20
—	deßgl.	410	59	22	37
—	1	410	52	25	27
1000	2	180	10	5	5
	C. Aus der Tiefe nach der Höhe.				
800	Visir u. Korn.	790	119	15	104
—	deßgl.	410	54	34	20
—	1‴	790	110	18	92
900	Visir u. Korn.	410	73	23	50
—	1	410	93	32	61
1000	1	410	53	7	46
—	1	180	33	11	22
1100	3	180	9	5	4
	D. Von der Höhe in die Tiefe.				
800	Visir u. Korn.	790	143	17	126
—	— —	410	104	53	51
900	— —	410	107	30	77
—	1‴	410	107	33	74
1000	1 und 2‴	410	56	10	46
1100	1‴	180	30	9	21

Die Ausbreitung der Kugeln auf 600 und 800 Schritt bei 10 Schüssen betrug: der sechslöthigen 170 bis 198 Fuß, und

der zwölfldthigen 136 Fuß, die von der Mitte nach beiden Seiten ziemlich regelmäßig vertheilt waren. Auch bei der siebenpfündigen Haubitze fand dieselbe Ausbreitung statt. Bei 2 Pf. Ladung trafen von 10 Schüssen:

		Entfernung der Wand.				
	Aufsatz in Zollen.	400 Schritt	600 Schritt	700 Schritt	800 Schritt	1000 Schritt
Ganze Zahl der Kug.		700	700	700		
davon haben getroffen	Visir u. Korn.	244	193	—		
	1″	—	175	85		
	2″	—	110	126		
durch die Wand geschlagen	Visir u. Korn.	138	15	—		
	1″	—	49	9		
	2″	—	33	12		
bloß angeschlagen	Visir u. Korn.	106	178	—		
	1″	—	126	76		
	2″	—	77	114		
Ganze Zahl der Kug.			370	370		
davon haben getroffen	1″ in 7¼ Min.		117	108		
	2″		78	115		
Sind durch d. Wand gegangen	1″		72	19		
	2″		54	30		
haben bloß angeschlagen	1″		45	89		
	2″		24	85		
Ganze Zahl der Kug.				150	150	150
davon hab. getroffen	1			66	60	—
	2			25	59	34
	3			—	27	30
hindurch gegangen	1			42	12	—
	2			21	29	12
	3			—	17	18
bloß angeschlagen	1			24	48	—
	2			4	30	22
	3P			—	10	12
In unebenem Boden.						
Ganze Zahl der Kug.		700	370	150	150	
davon hab. getroffen	1	68	51	21	—	
	2	—	—	—	8	
hindurch geschlagen	1	19	24	13	—	
	2				5	
bloß angeschlagen	1	49	27	8	3	
	2					

Man siehet, daß bei der Haubitze die Wirkung der Kartätsche sowohl in Hinsicht der Zahl als der Kraft der treffenden Kugeln geringer ist als bei den Kanonen; nur auf geringere Entfernungen und mit kleinen Kugeln werden sie die letztern übertreffen, daher man sich ihrer mit Vortheil in Festungen zu

Bestreichung der dem gewaltsamen Angriff ausgesetzten Stellen bedienen kann. Ueberhaupt wird im Allgemeinen die Wirkung der Kartätschen überschätzt, von deren geringem Werth Decker (Die Artillerie für alle Waffen 8. 1r Thl. 548) eine eben so poetische als wahre Schilderung macht; der Einfluß, welchen sie auf die Imagination des Feindes haben, ist bei Weitem das Wichtigste; es scheint allerdings kein übler Rath, auf größere Entfernungen mit den kleineren Kugeln zu schießen, und die größeren für die Nähe zu bestimmen, obgleich es der Theorie und den gewöhnlichen Grundsätzen entgegen ist.

Bei den 1828 auf der Mombacher Haide bei Mainz angestellten Versuchen gegen eine Bretwand von 8′ Höhe und 214′ Länge erhielt man von 5 Schüssen treffende Kugeln:

	Ganze Zahl der Kugeln.	Schußweiten.		
		400 Schritt.	600 Schritt.	800 Schritt.
1) Gewöhnliche 24pfdge Kanone mit 8 Pfund Pulver und 24löthigen Kugeln.	170	65	80	71
Mit 6löthigen Kugeln.	665	321	254	206
2) Kurze, 12 Kaliber lange Kanonen von demselben Kaliber, mit 4 Pfund Ladung und 34löthigen Kugeln.	170	84	85	75
Mit 6löthigen Kugeln.	665	335	220	121
3) 7pfündige Haubitzen mit 6löthigen Kugeln.	285	130	94	

Die Beschaffenheit und Verfertigung der Kartätschen ist schon oben im 2ten Theile Art. Kartätschen beschrieben worden, wobei nur noch zu bemerken ist, daß man sich bei der preußischen, der französischen und der sächsischen Artillerie in einem Gesenk-Ambos geschmiedeter eiserner Kugeln bedient, während man bei anderen Artillerien gegossene anwendet. Man glaubt, daß die ersteren vollkommener rund und schwerer ausfallen als die letzteren, auch bei dem Anschlagen, an harte Gegenstände nicht so leicht zerspringen; die gegossenen Kugeln haben dagegen den Vortheil der Wohlfeilheit, der bei dem so bedeutenden Verbrauch allerdings auch etwas gilt, ja vielleicht die nur wenig vergrößerte Wirksamkeit aufwiegt. Die Oesterreicher haben deßhalb das Ueberschmieden der Kanonen und Kartätschkugeln wieder verlassen, und begnügen sich, sie bloß in Rollfässern abzuschleifen. Der bessern Wirkung der Kartätsche nachtheilig bleibt jedoch das, bei der preußischen Artillerie gewöhnliche Verfahren: die Büchse bei dem Füllen mit Kugeln auf den schon befestigten Deckel zu stellen, die Kugeln einzuschütteln, und

die geschmiedete eiserne Scheibe nebst dem hölzernen Spiegel oben auf zu legen, nach Befestigung desselben aber die Büchse umzudrehen. Zweckmäßiger ist es: wie bei der sächsischen, würtembergischen und braunschweigischen Artillerie, die Büchse auf den Boden zu stellen, die Kugeln senkrecht Achse auf Achse zu setzen, und den Deckel zuletzt aufzulegen. Wenn auch mehr Genauigkeit in der Arbeit nicht alle Unregelmäßigkeiten in Absicht der Wirkung verhindern kann, wird sie dieselben doch jedenfalls verringern und die letztere erhöhen, wie auch Decker mit Grund bemerkt. Auch Borkenstein (Lehrgebäude der theoretisch praktischen Artillerie I, S. 239) erwähnt des gewaltsamen Auseinandertreibens der Kartätschbüchse im Rohre, und des daraus hervorgehenden Nutzens: wenn die Kugeln durch eingeschobene dreieckige hölzerne Stäbe verhindert werden, sich zwischen einander einzudrängen, wodurch die Kugeln mehr aus einander getrieben werden und auch die Geschütze mehr ausfurchen. Die von ihm vorgeschlagenen blechernen Büchsen für die einzelnen Kugelreihen sind jedoch des letztern Umstandes wegen nicht zulässig.

Gassendi gibt eine Uebersicht des Aufwandes, welchen das Schmieden von 1000 Pfund eisernen Kartätschkugeln erfordert (Aide mémoire p. 742); diese betragen

178	Franken	10	Sous	für 1200 Pf. Stangeneisen, die 1000 Pf. zu 148 Fr. 15 Sous.
18	—	—	—	für 1000 Pf. Steinkohlen.
25	—	—	—	Arbeitslohn für 1000 Pf. Kugeln.
138	—	10	—	für Werkzeug, Abgang Unterhaltung der Gebäude, Verwaltung, Zinsen des Kapitals u. s. w.
360	Franken.			

In jeder Kugel-Schmiede sind 3 Arbeiter: 1 Meister, 1 Schmied, 1 am Gebläse, diese können in 16 Arbeitsstunden fertig machen:

	625	Kugeln von	1‴	5‴‘			das 1000 zu	9	Franken.
oder	800	— —	1‴	2‴‘	9‴‘	— —	—	7	—
oder	1100	— —	—	11‴‘	10‴‘	— —	—	5	—

Aus 1500 Pf. Roheisen, 1000 Pf. zu 38 Franken bekommt man gefrischtes Eisen, wovon 1000 Pf. 112 Franken kosten; von diesem geben 1075 Pf. 1000 Pf. Stabeisen.

Die Dimensionen der französischen und ältern sächsischen Kartätschen finden sich oben (2r Bd. I; S. 48), es sind daher hier nur noch die, bei einigen anderen Artillerien üblichen nachzuholen:

Kaliber der Geschütze.	Zahl der Kugeln.	Gewicht derselben. Unzen.	Zahl der Kugellagen.	Ganzes Gew. d. Kartätsche. Pfund.	Pulverladung Pfund.
Oesterreichische 12pfdr.	12	15,1	4	13,7	3,4
— —	28	5,5	4	12,0	3,4
— —	114	1,4	8	12,5	3,4
6pfdr.	28	2,8	1	6,3	2,2
—	60	1,4	8	6,5	2,2
3pfdr.	28	1,4	4	3,2	1,14
Haubitzen 10pfdge.	57	4,5		21,7	2,1
7 —	57	2,8		14,3	1,4
Russische 12pfdr. mittlere.	41	8,	6	23,6	4
—	151	1,8	8	19,7	4
— leichtere.	34	8,	5	20,1	2,5
— —	132	1,8	7	17,4	2,5
6pfdr.	41	4,2	6	11,6	2
—	99	2,0	8 u. 9	11,2	2
Einhörner 40pfdr.	94	8,6	5	5,6	8
— 20 —	48	8,0	4	26,6	4
— —	94	4,2	5	27,5	4
— 10 —	60	4,2	5	16,4	2
— —	151	2,0	8	19,8	2
— 10 —	48	4,2	4	13,6	2
— —	132	2,0	7	17,5	2
— 5 —	38	2,0	5 u. 3	5,6	1
Preußische 12pfdr.	41	6,0	6	19,2	4
— — —	170	1,4	9	19,6	4
6 —	41	3	6	9,7	2¼
— —	126	1	9	10,4	2¼
Haubitzen 7pfdge.	56	3		17,6	1¼
Festungs-Kan. 24 —	30	16	6	38	5
— —	48	12	7	41	5
— —	70	8	ohne	39	5
— —	160	4	Ordng.	41,7	5
Haubitzen 10pfdge.	56	6		29,9	2
— —	48	8	4	32,9	2
— 25	55	16	4	66,5	3
Dänische 12pfdr.	100	2,04		16,8	4 — 5
6 —	50	2,04		8,9	2 — 2¼
3 —	50	1,02		4,5	1 — 1¼
24 —	100	4,08			10
18 —	100	3,06			7,5
Haubitzen 10pfdge.	100	1,02			1,02 – 1,5
— 20 —	100	2,04			2,04
— 36 —	100	4,08			2,5
Englische 12pfdr. mittlere.	15	16	5	17,1	3,7
— — —	41	5,99	7	15,9	3,7
— — leichtere.	126	1,8	14	15,0	2,7
9pfdr.	41	4,6	7	12,3	2,7
— —	126	1,38	14	11,4	2,7
6pfdr. schwere.	41	3,1	7	8,3	1,38
— — leichte.	85	1,38	14	7,7	0,92
— — —	12	7,8	4	6,6	1,38
3pfdr. leichte.	41	1,38	7	3,9	0.6

Digitized by Google

Kaliber der Geschütze.	Zahl der Kugeln.	Gewicht derselben. Unzen.	Zahl der Kugellagen.	Ganzes Gew. d. Kartätsche. Pfund.	Pulverladung Pfund.
Englische Haubitzen					
8 Zoll.	90	5,5		35,6	3,2
5⅘ —	100	1,85		12,1	0,96
4⅖ —	55	1,85		7,5	0,46
Sächsische 12pfdr.	56	4	7	14,4	4
— — —	120	2	8	15,4	4
6pfdr.	48	3	8	9,3	2
— —	88	2	11	11,2	2
Haubitzen 8pfdge.	80	4	5	20,6	1,19
— —	150	2	6	19,4	1,19
Französische 6pfdr.	41	3,3	6	11,2	2,25
Haubitzen 24pfdge.	28	6	6	30	1,6

Auffallend ist hier das so sehr verschiedene Gewicht der Kartätschen in Beziehung auf den Kaliber überhaupt, und gegen die Pulverladung gehalten, als auf die Größe der Kugeln insbesondere, indem man bei den Artillerien von ganz verschiedenen Ansichten dabei ausgegangen ist. Im Allgemeinen hat man festgesetzt, daß für den Feldgebrauch die eisernen Kartätschkugeln höchstens so viel Loth (halbe Unzen) wiegen sollen, als der Kaliber des Geschützes Pfunde hat; und daß die kleinsten Kugeln nicht unter 3 oder 4 Loth seyn dürfen. Die oben angeführten Versuche bei der dänischen Artillerie haben jedoch gezeigt, daß zwei- und selbst einlöthige Kugeln in der Nähe mit gutem Erfolg gebraucht worden sind, wie man sie auch wirklich bei dem Sechspfünder mehrerer Artillerien anwendet.

Bei der Anfertigung der Kartätschen können, nach Plümicke, 10 Mann täglich höchstens

800 dreipfündige Büchsen mit 2 löthigen Kugeln
oder 320 sechspfündige — — 2 — —
— 240 zwölfpfündige — — 3 — —
— 700 sechspfündige — — 6 — —
— 500 zwölfpfündige — — 12 — —
— 400 ein und zwanzigpfünd. — — 12 — —
— eben so viel Zehenpfündige zu Haubitzen
— 500 siebenpfündige deßgleichen — anfüllen und zumachen. Werden jedoch die Kugeln sorgfältig mit Sägespänen Achse auf Achse gesetzt, muß man 100 weniger rechnen.

Aus dem Kaliber des Geschützes und der Kugeln ergibt sich alsdann die Größe der Kartätschbüchse, wenn die Zahl der Kugeln und daher bestimmt ist, wie viel in Eine Lage kommen sollen. Es können nämlich in einen, durch einen Kreis umschlossenen Raum 3 Kugeln, oder 7 Kugeln, oder 3 in die Mitte und 9 um sie herum; oder 4 in die Mitte und 10 an den Um-

kreis, oder 7 in die Mitte und 12 um sie herum, oder endlich 5 in die Mitte, 11 um sie herum, und 17 in zweiter Reihe an den Umkreis, wie bei den russischen Mörserkartätschen, die 198 Kugeln enthalten.

Der genug bekannte Carnot — der seine Tage in gezwungener Ruhe zu Magdeburg endete — hat wohl die erste Veranlassung zu dem Gebrauch der Mörserkartätschen gegeben, die unter dem Namen des Vertikal-Feuers mancherlei Hin- und Herredens veranlaßt haben, indem ein Theil sie für sehr vortheilhaft hielt, während der andere ihre Wirksamkeit gänzlich läugnete. Daß hier das Wo und Wie gar sehr mit in Betracht kommt, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. Der Oberste Douglas (Observations on the motives, errors and tendency of M. Carnots principles of Defense. London 1819.) führt Versuche an, wo achtlöthige Kugeln mit einer Elevation von 45 Graden geworfen, kaum 0,05 tief in tannene Breter einschlugen, und nur 2 Zoll in weichen Wiesenboden drangen; man darf sich daher nicht wundern, wenn die in Oesterreich und Rußland mit kleineren Kugeln, von 2 — 4 Loth so gut als keinen Erfolg hatten. ½ bis 1 Pfund ist wohl außer allem Zweifel der geringste Kaliber der Kugeln, die mit gehöriger Wirkung aus Mörsern auf den Feind herab geworfen werden sollen, das zum Ueberfluß allezeit mit einer möglichst hohen Elevation von 70 bis 75 Graden geschehen muß, weil die größere Höhe der Flugbahn die Fallkraft der Kugeln verstärkt. Bei den Russen enthält die zweihundertpfündige Mörserkartätsche 198 Kugeln von 1″ 9,5‴ Durchmesser, oder 1 Pf. 3 Loth Gewicht, in 6 Lagen, jede aus einer äußeren Reihe von 17 Kugeln, einer zweiten Reihe von 11 Kugeln und 5 in der Mitte. Die blecherne Kartätschbüchse hat 12,947 engl. Zoll im Durchmesser, ist 11″ 5½‴ hoch, und der geschmiedete eiserne Boden ist 8 Lin. stark. Die ganze Kartätsche wiegt 270 Pf., und die Pulverladung ist von ¾ bis 1¼ Pf., womit jener bei 60° Elevation 50 bis 80 Faden (Sashen) getrieben wird. Es ist kein Zweifel, daß diese Kartätschen einen regelmäßigen Flug und größere Wurfweiten haben, als die aus dem Steinmörser geschlenderten unregelmäßigen Steine, die bei angemessenen schwachen Ladungen auf kurze Entfernungen gar nicht aus dem Korbe herausgehen, sondern mit demselben auf die Erde herabfallen, bei verstärkten Ladungen hingegen so weit umher gestreut werden, daß ihre Wirkung für Null zu achten ist.

Kartätsch-Granaten, s. Shrapnels.

Kartätsch-Mörser, wird auch wohl der Steinmörser genannt, wenn er mit eisernen Kugeln, anstatt der Steine geladen wird.

Kasematten, werden in der neueren Zeit wieder häufig bei dem Festungsbau angewendet, um die Rohrgeschütze gegen den feindlichen Bombenwurf zu sichern, dem jeder nicht bedeckte oder überwölbte Raum zugänglich bleibt. Die deutschen Kriegsbaumeister behielten sie immer bei, als die niederländische und die aus ihr hervorgegangene französische Manier sie längst von den Wällen verdrängt hatten; doch begnügten sie sich, die Flanken ihrer Bollwerke zu wölben, um sich den Gebrauch ihrer Geschütze zur Abwehr des Sturmes zu erhalten; die weit wichtigere Bestimmung vernachlässigend, durch ein überlegenes Feuer der Facen den Bau der Brechbatterie zu hindern. Hierzu gewähren nur gemauerte Stände Gelegenheit, in denen allein man die Kanonen 9 Fuß aus einander stellen kann, während der Belagerer in seinen zweiten Batterien ihnen hinter Erdbrustwehren 12 Fuß Abstand geben muß, so daß der Vertheidiger immer drei Kanonen gegen zwei hat. Nur eine gänzliche Unbekanntschaft mit dem Gebrauche und den Wirkungen der Artillerie kann einen so wichtigen Vortheil hinten an setzen lassen, wie es beinahe allgemein geschieht; denn selbst in den wirklich gebaueten Kasematten hat jede Kanone ihr besonderes, 12 bis 16 Fuß breites Gewölbe, wodurch mit Einschluß der Widerlegemauern, ihre Entfernung von dem Nebengeschütz ebenfalls auf 18 bis 20 Fuß erwächst, und nun die Ueberlegenheit der Geschützzahl auf Seite des Belagerers ist. Montalembert hat auf diese Ueberlegenheit sein ganzes System gegründet, obgleich nicht mit genugsamer Berücksichtigung der technischen Bauregeln, so daß einige seiner, mehrere Stockwerke hohen Gewölbe als Kartenhäuser erscheinen, die zwar kein Hauch, wohl aber ein nur einigermaßen gut geleitetes Kanonenfeuer hinwegblasen kann. Die italienischen Baumeister des sechzehnten Jahrhunderts haben uns in den von ihnen erbauten Kasematten alter Festungen, wie Denia, Gerona, Perpignan, Dresden, Küstrin u. a. schöne Beispiele geräumiger und zweckmäßig angelegter Defensivkasematten hinterlassen, wo sich gewöhnlich 2 Scharten in Einem 20 bis 24 weiten Gewölbe finden, die — wenn sie auch bloß für Doppelhaken groß genug sind, doch leicht für zwölfpfündige Kanonen eingerichtet werden können, um in dieser großen Nähe durch Kugelschuß und Einpfündige oder sechzehnlöthige Kartätschen den Batteriebau auf der Contrescarpe zu verwehren. Ein Zweck, den der vertheidigende Artillerist nie aus dem Auge verlieren darf, und den er sich bei dem Mangel an Vertheidigungsgewölben durch Holzbedeckungen und andere Mittel zu verschaffen suchen muß, was auch die Anhänger der herkömmlichen Unthätigkeit dagegen sagen mögen. S. Vertheidigung.

Kasematten-Lafette ist nur wenig von dem so-

sogenannten Rollpferde (der Schiffslafette) unterschieden; gleich dieser besteht sie aus 2 hohen Seitenwänden auf 4 Blockrädern, mit nur wenig, leichtem Beschläge, denn auch bei ihr werden die Dimensionen der einzelnen Theile durch den oft sehr beschränkten Raum und durch die Nothwendigkeit modifiret: das Geschütz mit wenig Menschen zu bedienen. Für schwere Kanonen steht sie gewöhnlich auf einem Rähmen, um sowohl das Vorbringen nach dem Schusse als die Seitenrichtung zu erleichtern; bei leichten drei- oder sechspfündigen Flankengeschützen ist eine gewöhnliche Bettung in der Kasematte hinreichend, wenn diese nicht selbst mit Steinplatten gepflastert ist. Man findet diese Lafetten, von mehr oder weniger einfacher Einrichtung in allen Festungen, und Rouvroy (Vorlesungen über die Artillerie neue Ausgabe 1823) hat mehrere derselben auf ihrem Rähmen dargestellt, der dem auf Tab. XVI. Fig. 5. dieses Wörterbuches enthaltenen ähnlich, jedoch in nur kurzen und engen Gewölben nicht anwendbar ist. In diesen muß der Rähmen ganz wegbleiben, und man sich der Lafette allein bedienen, die bei der spanischen Artillerie eine sehr einfache Einrichtung hat. Ihre Wände sind an der Stirn 2′ 8″ hoch, 6′ 9″ unten, 4′ oben lang; hinten mit vier stufenförmigen Ausschnitten und 5″ stark. Sie werden durch 2 Riegel und die beiden Achsen der Blockräder zusammengehalten, indem durch erstere beide zugleich 2 liegende Bolzen gehen. Der Vorderriegel steht über der Vorderachse, diese aber 5″ hinter der Stirn. Sie ist 7″ hoch und breit, der Stirnriegel aber 10″ hoch und 5″ breit. Der Hinterriegel b hat dieselbe Breite, bei 6″ Höhe; er steht mit seiner hinteren Ecke 4′ von der Stirn und 19″ unter der obern Fläche der Wand. Auf ihm und dem, auf die Hinterachse f gesetzten, 12″ hohen Knaggen liegt das Ruhebret, das 5″ breit, 3′ lang und 2″ hoch, hinten aber mit einem Radius von 11″ abgerundet ist. Das Vorderrad hat 1′ 5″, das Hinterrad 1′ 2½″, und der Achsschenkel 5″ Durchmesser. Das Zapfencentrum, so wie die Spannung der Wände hängt von dem Kaliber des Geschützes ab. An Beschläge hat diese Lafette nur in 2 Einbindeschienen der Vorderachse, 2 Zapfenpfannen, 2 Pfannendeckeln, den Reifen und Ringen der Räder und Achsen, den Vorsteckern, der Schiene auf dem Ruhebrete, 2 liegende und 5 stehende Bolzen.

Eine ähnliche Lafette ohne Rähmen ist bei der preußischen Artillerie seit dem Jahre 1821 für die kleineren Kaliber (Drei- Vier- und Sechspfünder) zum Gebrauch in Flankenkasematten eingeführt, deren Wände aus zwei auf einander verzahnten dreizolligen Bohlen bestehen, oben 2′ 6½″, unten 5′ lang, und 2′ 5″ hoch sind. Sie werden durch 2 Riegel zusammengehalten. Das Zapfencentrum liegt 8″ hinter der Stirn und ist 1¼″ von der oberen

Fläche heruntergerückt, um dem Rohre bei dem Abfeuern ein festes Lager zu verschaffen, ohne der Pfannendeckel zu bedürfen. Das Beschläge dieser Lafette besteht aus den 4 Umbiegeschienen oder Achsbügeln; 2 runden Bügeln zu dem Richtbaume; dem Richtkeilblech; 1 Splintbolzen zum Herausziehen, den Unterkeil zu halten; 4 liegenden Bolzen von 18 bis 19″ Länge, die Wände zusammen zu pressen; 2 stehenden Bolzen 2′ 7½″, 2 dergl. 2′ 4″, 2 dergl. 1′ 8″, 2 dergl. 1′ 4½″ und 2 dergl. 10¾″ lang. Die Blockräder sind 1′ 10″ im Durchmesser.

Eine etwas veränderte Einrichtung hat bei derselben Artillerie die Kasematten-Lafette der siebenpfündigen Haubitzen. Sie hat zwar ebenfalls hohe Wände, aus zwei 15⅓ und 13⅓″ breiten, auf einander verzahnten Bohlen, läuft aber nur auf zwei 1⅙ Fuß hohen Blockrädern, weil die untere Bohle, ähnlich den gewöhnlichen Walllafetten, 7′ 3¼″ lang, hinten als Lafettenschwanz nachschleifet. Die Wände werden durch 3 Riegel und 5 liegende Bolzen verbunden, deren 2 durch den Stirnriegel, 1 durch den Stellriegel, 1 durch den Schwanzriegel gehen, der fünfte aber über den Stirnriegel das Ruhebret, vorn an den beiden Ringschienen hält, 4 stehende Bolzen an jeder Wand halten die Bohlen auf einander und die Umbiegschienen oder Lafettenbleche fest. Die Stirn ist vorn 8″ lang, 4″ tief ausgeschnitten, damit das hier verstärkte, umgebogene Blech, gemeinschaftlich mit dem vordersten Bolzen a das Zapfenlager bildet. Die Richtung wird vermittelst einer Schraube gegeben, welche durch die Mutter im Ruhebret gehet und unten auf dem Stellriegel A oder auf dem Unterkeile stehet, den 2 in den Stellriegel gehende Stifte in unverrückter Lage erhalten. Zwei ähnliche Löcher finden sich in dem Ruhebrete, um die Stifte eines zweiten Keiles hineinzusetzen, wodurch, — wenn zugleich das Ruhebret in die Höhe geschraubt wird, — die Haubitze eine, 10 Grad unter den Horizont gesenkte Richtung bekommt. Wenn man im Gegentheil beide Keile hinwegnimmt, und das Ruhebret (Semelle) hinten völlig herunterläßt, hat die Haubitze eine Elevation von 20 Graden; — mehr als nöthig ist, um in einer Festung aus dazu eingerichteten gewölbten Ständen die feindlichen Annäherungswege mit Granaden zu bewerfen.

Es ist oben bemerkt worden, daß schwerere Kanonen, von 12 und mehr Pfunden nur auf einer Rähmenlafette bedienet werden können, weil das [illegible]ße Rollpferd, ohne Rahmen, nur sehr schwer eine Seitenrichtung bekommen kann. Im 2ten Theile d. Wörterbuchs sind (Art. Küsten- und Walllafetten) verschiedene Einrichtungen dieser Lafetten beschrieben, die bald mehr bald minder einfach, bald mehr bald weniger ihrem Zweck entsprechen; ja man findet schon im Mieth (Neue Geschützbeschreibung Fol. 1684) und in der ältern Ausgabe des

St. Remy (Mémoires d'Artillerie 4. 1697) Vorrichtungen, die Lafette schwerer Kanonen leichter nach der Seite richten, so wie ihnen die vorherige Richtung wieder geben zu können. Jenes bewirkte man vermittelst einer Art doppelter Lafette (Affut brisé), deren oberer Theil, von dem Bruche an, sich leicht auf eine Seite drehen ließ, ohne die eigentliche Lafette selbst zu verrücken. Der Rähmen, um die Richtung unverrückt zu erhalten, scheint der Belagerung von Candia 1667 seine Entstehung zu verdanken, wo die Brustwehr gänzlich abgekämmt und die Lafetten zerschossen waren, daher die Artilleristen die Kanonen, auf einer niedrigen Schiffslafette ohne Räder, auf zwei gehörig gerichtete Laufbalken setzten, und mit Tauen vorwärts bis zur gehörigen Höhe gezogen, abfeuerten, wo es dann durch den Rückstoß des Schusses wieder auf den schräge liegenden Laufbalken herabglitt und hinter der niedrigen Brustwehr mit einiger Sicherheit geladen werden konnte. Montalemberts oben II, 2. Seite 254. beschriebene Kasematten-Lafette, obgleich etwas künstlich zusammengesetzt, genüget jeder Forderung, sowohl um die einmal gegebene Richtung auch in der Nacht unverändert beizubehalten, als leicht nach jeder Seite gedreht werden zu können. Für diesen letztern Zweck muß der Rähmen, auf welchem die Lafette steht, um einen fixen Punkt, den Drehnagel, beweglich seyn, der durch den vordern Riegel E Taf. XXIII geht, und dicht hinter der Vordermauer der Kasematte im Boden fest ist. Die verfehlte Konstruktion der Montalembertschen Schießscharten in dem Fort Houmet bei Cherbourg, die nur einen Oeffnungswinkel von 28 Graden zuließ, und die mangelhafte Anlage der Durchgänge in den Kasematten — vielleicht auch die Abneigung der französischen Ingenieure, Montalemberts Erfindungen anzunehmen — gab einer durch den General Meunier veränderten Form dieser Lafette das Daseyn, die weit zusammengesetzter ist, ohne darum größere Leichtigkeit der Bedienung zu gewähren. Sie bewegt sich auf zwei, zwischen den Wänden angebrachten Walzen, von denen die vordere, die ihr anstatt der Räder dient, 14″ im Durchmesser hat, und mit eisernen Achsen in metallenen Pfannen läuft. Die zweite hintere Walze ist nur 10″ dick; beide ruhen auf einem 3′ breiten Rähmen, auf dem die Lafettenwände A zu Verringerung des Rücklaufes mit ihrer untern Fläche schleifen, denn die Walzen sind bloß zu dem Vorbringen in die Scharte bestimmt. Hierzu bilden zwei, 7′ lange, 3″ breite, 7″ hohe Hölzer, durch 2 Riegel hinten und vorn verbunden, daß in der Mitte ein 4″ breiter leerer Raum bleibt, einen zweiten Rähmen, der vorn auf einer schwachen Walze Nro. 3, hinten aber auf einer etwas stärkeren sich bewegt, die in zwei unter dem großen Rähmen angebolzten Knaggen sich dreht, und deßhalb

an ihren beiden, 9″ heraus stehenden Köpfen mit Löchern für die Handspeichen versehen ist, um sie mit denselben herum zu drehen. Sie ist elliptisch ablaufend, in der Mitte stärker, um die Lafette auf dem kleinen Rähmen hinten empor zu heben und vermittelst einer Kette vorwärts zu bewegen, während wegen des vorn an der Wand befindlichen Ausschnittes, sich diese hier herunter neigt, daß die stärkere Walze 5 nun auf dem 11½ Fuß langen größeren Rähmen ruhet, und die Lafette auf demselben an die Brustwehr rollt. Weil jedoch der Rückstoß sie nicht weit genug zur Ladung zurück schiebt, muß hinter dem Geschütze eine Winde angebracht werden, um das an die Retirirhaken gehangene Tau anzuziehen, nachdem der vorn unter die Wände geschobene Keil hinweg genommen worden, damit sich die Lafette vorn auf die große Walze nieder geben kann. Zu der Seitenrichtung dienen vier, unter dem Rähmen befindliche Blockräder von Gußeisen, die in 12″ langen und 8″ tiefen Ausschnitten auf kreisförmigen laufen, und der 3′ hervorgehende Richtbaum M, der an dem Drehbolzen in einer Vertiefung der Schildmauer, 18″ von ihrer inneren Fläche, fest ist. Meunier glaubte dadurch den Geschützen in einer vorhandenen — zu engen — Scharte ein größeres Richtfeld zu verschaffen, allein, er dachte nicht daran: daß dieses nur durch die Lage der Schartenwände möglich ist, und daß die äußere Weite der Scharten von dem Abstande des Durchschnittspunktes der verschiedenen Seitenrichtungen von der innern Fläche der Schildmauer abhängt. Der vorn angebrachte Richtbaum macht es bloß möglich, die Richtwinkel seitwärts durch eine fortgehende Bewegung zu verändern, was auf den Strandbatterien bei dem Schießen gegen sich bewegende Schiffe einigen Nutzen haben kann, zu Lande aber, wo man stets ein festes Ziel hat, überflüssig und selbst nachtheilig ist, weil die Schildmauer durch die Aushöhlung für den Richtbaum geschwächt wird, daß sie hier von den feindlichen Kugeln um so leichter durchdrungen und dadurch der Einsturz der Schießscharte selbst verursacht werden kann. Ist aber die letztere nach richtigen Grundsätzen konstruiret, so daß ihre Becken der größten horizontalen Seitenrichtung parallel laufen, kann man dem Geschütz jede nöthige Direktion geben, obwohl der Drehnagel nur durch den Vorderriegel des Rähmen geht, oder dieser, vermittelst eines Ringes, an einem in die Brustmauer geschraubten Haken hängt. Da es nicht die Sache des Artilleristen ist, die Scharten der Kasematten anzuordnen, sondern sich der vorhandenen ohne Rücksicht auf ihre Form zu bedienen, so kann er nur seine Lafette nach der Beschaffenheit der Scharten einrichten. Daher die so sehr verschiedenen Gestalten der Kasematten-Lafetten, bald mit, bald ohne Rähmen, mit oder ohne Richtbaum, worunter jedoch die mittlere, hinten hinaus

gehende Laufschwelle nicht zu verstehen ist, durch deren Anbringung man den Rähmen um die Länge des Raperts verkürzen kann und dadurch eine bedeutende Holzersparniß erlangt. Bei der russischen Kasematten-Lafette wird die Seitenbewegung anstatt der Rollräder von Gußeisen durch eiserne Kugeln erleichtert, die in ihrem Durchmesser entsprechenden Pfannen laufen. Der Richtbaum reicht 4′ vor den Rähmen, und wird entweder an seiner Spitze oder vorn am Rähmen durch den Drehnagel festgehalten; letzteres geschieht auch wohl vermittelst eines, an der Brustmauer in die Scharte durch einen Bolzen befestigten Ringes, in den ein am vordern Riegel des Rähmens befindlicher Haken greift. Die Lafette selbst bewegt sich vorn auf 2 Blockrädern auf den beiden Laufschwellen, und hinten vermittelst einer Walze auf der Mittelschwelle, die hinten 2 eiserne Arme mit spitzen, senkrechten Bolzen hat, um sie in der genommenen Richtung auf der Unterlage festzustellen. Den als überflüssig erscheinenden Richtbaum abgerechnet, verbindet diese Lafette Zweckmäßigkeit und Einfachheit, denn sie ist weder mit Holz noch mit Eisentheilen überladen. Die Entbehrlichkeit des vordern Richtbaumes ist leicht zu erweisen, sobald nur die Brüstung der Scharte nicht über 6 Fuß dick ist. Von der innern Mauerfläche bis zu dem Drehpunkte der Lafette sind 10″ zur freien Bewegung der letztern nöthig; in diesem Abstande wird eine Linie und hierauf die Scharten-Achse gezogen, wodurch man den Drehpunkt der Lafette bekommt. Setzt man nun vor der Scharten-Achse auf jeder Seite 17½ Grad für die Seitenrichtung der Kanone, so wird das ganze Gesichtsfeld 35°, dem man noch ½ Durchmesser des Rohres am Stoß (6″ für den Zwölfpfünder und 8,05 für den Vierundzwanzigpfünder) hinzusetzt, um einigen freien Spielraum für die Kugel zu behalten und das Anschlagen derselben an die Schartenbacken nicht besorgen zu dürfen. Eine schräge Direktion der Schießscharte erfordert nur eine geringe Vergrößerung der äußern Oeffnung, um dasselbe Gesichtsfeld zu erhalten. Fordern jedoch triftige Ursachen die Vergrößerung desselben, wird auf der Direktionslinie, welche zugleich die Scharten-Achse ist, der Scheitel des Winkels der Seitenrichtung so weit vorgerückt, daß er 4 Fuß hinter die Brüstung fällt, indem man zugleich die Sohle der Scharte in die horizontale Fläche der Seelen-Achse legt. Auf jeder Seite wird noch ein Winkel von 28½ Graden gemacht, und jeder seiner Schenkel rückwärts verlängert, wodurch man 3 Drehpunkte für die Lafette erhält, um ein horizontales Richtungsfeld von 57 Graden zu bestreichen. Der vordere Drehbaum findet sich weder bei der schwedischen (Helvigschen) noch österreichischen, noch auch der preußischen Kasematten-Lafette, bei welchen allen der Drehbolzen entweder durch den Vor-

derriegel des Rähmen geht, oder dieser mit einem Ringe an jenem hängt. Bei der schwedischen Lafette hat das Rapert 4 Räder, von denen jedoch die hintern — deren Achse eine bewegliche Welle ist — abgezogen werden können, um an den kleinen Achsen der Laufschwellen die Seitenbewegung des Rähmen zu erleichtern, während die Lafette auf der Walze ruhet. Der Rähmen ist mit seinem vordern Riegel am Drehbolzen fest, und ruht mit dem mittlern Laufbalken, der unter einem Winkel von 9 Graden rückwärts steigt, hinten auf einer Stütze, um den Rücklauf zu schwächen, zu dem die Laufschwellen 7′ lang ausgeschnitten sind. Die österreichische Lafette hat anstatt der hintern Welle bloß einen hohen, unten abgerundeten Mittelriegel, der für die Laufschwelle gehörig ausgeschnitten ist. Der durch 3 Riegel verbundene Rähmen ruht auf 2 Schwellen, in deren vordere der Drehbolzen geht, und auf deren hinterer die beiden Laufschwellen — ohne Räder unter sich zu haben, eine andere Kasematten-Lafette bei der Seitenrichtung des Geschützes schleifen; wodurch aber die Bewegung zwölf- und vierundzwanzigpfündiger Kanonen nothwendig sehr beschwerlich werden muß. Der Rähmen der preußischen Lafette ruht vorn auf der, oben etwas abgerundeten Vorderschwelle, auf der sie vermittelst eines unten um den Vorderriegel gebogenen Bandes mit einem Auge hängt, durch das der Drehnagel geschoben wird. Für diesen hat die 3′ lange Schwelle in ihrer 8″ breiten Deckschiene 3 Löcher, 1,10″ weit und 11″ von einander, um bei nothwendig größerer Seitenrichtung den Drehpunkt dahin versetzen zu können, ohne eines vordern Richtbaumes zu bedürfen. Fig. 64. Die Lafette selbst, die auf 18″ hohen Blockrädern zwischen und auf den Laufschwellen sich bewegt, ist hinten eine 6″ starke Walze A befindlich, hinter der unter dem Schwanzriegel 2 durch denselben gehende Leitbolzen h angebracht sind, um das Abgleiten von der mittlern Laufschwelle zu verhindern, und am hintern Querriegel des Rähmens den Rücklauf zu hemmen. Hier fällt der Haken des Protzringes c, der am Beschläge des hintern Riegels fest ist, ein, und hält das Geschütz zur Ladung am hintern Ende des Rähmens fest. Die Richtung geschieht, wie bei der schwedischen Lafette, vermittelst einer senkrechten Richtschraube, die durch die, um einen Bolzen bewegliche Richtsohle (Ruhebret; Semelle) geht, und unten, mit ihrem Kopfe, auf dem Beschläge des Hinterriegels, oder auf einem darauf gelegten Unterkeile steht. Fig. 65.

Man hat in der neuern Zeit auch die Carronaden für den Gebrauch in Flanken-Kasematten zu bestimmen angefangen, weil das Rohr wegen seiner Kürze die Ladung erleichtert, und sich mit der sehr einfachen Lafette ganz besonders dazu eignet. Diese letztere besteht nämlich aus einer Sohldiele A Fig. 66, die vorn

um einen Drehbolzen D beweglich iſt, und in der Mitte einen Ausſchnitt M hat, in welchem ſich der Zapfen F der Oberbohle C bewegt. Auf ihr ſteht das Lager B für den, der Carronade anſtatt der Schildzapfen dienenden, ſtarken eiſernen Bolzen und die Richtſchraube G. Zu Verringerung des Rücklaufes und zum Vorbringen der Lafette in die Schießſcharte ſind Ringe an der Lafette und in der Wand der Kaſematte befeſtigt S, in welche die zu beiden Abſichten beſtimmten Taue mit ihren Scheibenblöcken eingehangen werden. Dieſer Lafette nicht unähnlich iſt auch die von Congreve für die Seeartillerie vorgeſchlagene, bei der das Geſchütz auf einem Sattel von Gußeiſen C ruht, mit vier dergleichen Rädern, von denen die größern T im Durchmeſſer 1 Fuß und die Schildzapfen der Kanone zur Achſe haben, die kleinern t aber ſich um eine beſondere Achſe drehen. Jene werden vermittelſt der auf ihrem Umkreiſe befindlichen Löcher und einer 2′ langen Handſpeiche L leicht bewegt, um das Geſchütz nach dem Laden in die Scharte vorzubringen. Damit aber hiebei der Sattel nicht wieder zurückweicht, ſind an der Nabe des großen Rades eine Art von Zähnen angebracht, in die eine Stellklinke eingreift. Die Achſe des kleinen Rades iſt hohl und mit einer hindurchgehenden Kette E verſehen, durch deren Anſpannen das Bodenſtück der Kanone in die Höhe gehoben und das Rohr dadurch geſenkt wird. Der Rähmen beſteht aus zwei Laufſchwellen A B von 12″ Höhe und Breite, die durch Riegel M N verbunden ſind und durch die unter denſelben befindlichen Blockräder von Gußeiſen O ihre Seitenbewegung um den in der Scharte angebrachten Drehnagel F erhalten, mit dem der Rähmen vermittelſt einer eiſernen Richtſtange zuſammenhängt. Der Rücklauf der Kanone auf dem Rähmen wird durch eine, vorn unter der Scharte befeſtigte Brohk x gehemmt, und der Sattel nächſt der Vorrichtung an den großen Rädern durch eine Talje y wieder hervorgezogen, Fig. 67. Von dieſer Lafette unterſcheidet ſich die, für die Carronaden beſtimmte dadurch, daß ſie bloß hinten am Rähmen einen hohen, auf Blockrädern laufenden Riegel hat, weil der Rähmen vorn auf der Sohle der Scharte ruhet. Der Sattel oder Schlitten C wird durch zwei bis unter die Laufſchwellen reichende Riegel D bei dem Rücklauf in gerader Richtung auf jenen erhalten; ſeine Räder bewegen ſich um den, durch den angegoſſenen Ring geſchobenen Bolzen, und die Richtung wird vermittelſt eines eingeſchobenen Riegels E gegeben, weil für den Gebrauch auf Schiffen der Schlitten nicht lang genug iſt, um die gewöhnliche, durch die Traube gehende Richtſchraube aufzunehmen. Es würde jedoch keine Schwierigkeit haben, der Kaſematten-Lafette für dieſen Zweck einen abgeänderten, etwas längeren Schlitten zu geben.

Katapulte, ein Schießzeug der Alten, das erst im funfzehnten Jahrhundert durch die allgemeiner eingeführten Feuergeschütze verdrängt ward. Zu dem Schießen großer, balkenähnlicher Pfeile bestimmt, bestand sie aus einem halben Rohre, über das ein stählerner Bogen quer herüber lag, dessen Sehne vermittelst zweier, zu beiden Seiten des Gerüstes befindlicher Winderäder rückwärts gezogen ward, bis sie hinreichende Gewalt erhielt, um den Pfeil mit großer Heftigkeit fortzuschleudern, so daß derselbe bis über die Donau geflogen seyn soll. Ja, Ammian Marcellin lib. 23 versichert sogar, daß der Pfeil wegen seiner großen Heftigkeit bei dem Abschießen Funken von sich gegeben habe; was jedoch wohl mit Grund zu bezweifeln seyn dürfte.

Kermes, mineralischer, eine chemische Verbindung des Schwefelwasserstoffs mit salzsaurem Antimonium, die aber in der Artillerie keine Anwendung findet, wo man sich bloß des rohen Antimoniums in der Kunstfeuerwerkerei bedient.

Keil (Coin), ein bekanntes mechanisches Werkzeug, aus zwei schiefen Flächen zusammengesetzt, die an dem einen Ende zusammenstoßen, an dem andern aber sich von einander entfernen und zu mancherlei Behuf angewendet werden. S. Richtkeil.

Kiese heißen diejenigen Metallerze, welche aus einer Schwefelverbindung bestehen, und besonders durch Rösten zu dem Schmelzen vorbereitet werden müssen.

Kitt oder **Kütt**, eine Mischung verschiedener Substanzen, die Anfangs durch eine hinzugesetzte Flüssigkeit zu einem Teige gemacht, zu einer harten Masse eintrocknet und zum luftdichten Verstreichen der Ritzen in zusammengefügten Gefäßen dient. Nach Verschiedenheit der in dem Gefäße verschlossenen Flüssigkeiten sind auch die zu dem Kitt dienenden Substanzen verschieden: 1) bei wässerigen Dünsten und Flüssigkeiten ist ein Papier- oder Leinwandstreifen, mit Mehlkleister bestrichen, hinreichend; 2) bei auflösendern und flüchtigern Dämpfen wird an der Luft zerfallener, lebendiger Kalk mit Eiweiß zu einem Teig gemacht, auf Leinwand gestrichen; 3) bei Säuren oder fressenden Dämpfen endlich wird sehr fein geriebener, durch ein Haarsieb geschlagener Thon mit Wasser angefeuchtet und mit Leinölfirniß zu einem Teige gemacht, den man um die gut abgetrockneten Fugen herum und einen Streifen mit dem Kitt Nro. 2 darüber legt. 4) Ein feuerbeständiger Kitt, um damit bestrichenes Holz gegen das Verbrennen zu sichern, ist oben Art. Brandkitt angegeben worden.

Kittel werden den Artilleristen beim Laboriren der Kunstfeuer gegeben, weil sie den Pulverstaub weniger aufnehmen als die Tuchkleider, und sich durch Waschen von Zeit zu Zeit reini-

gen lassen. Nach Verschiedenheit ihrer Länge sind zu einem Kittel 4 bis 6 Ellen grauer Leinwand nöthig.

Klammern (Clameaux) zu festerer Verbindung aneinander liegender Holzstücke, z. B. der Balken bei den Kriegsbrücken ꝛc., sind aus $^7/_8$ bis 1″ breitem, $^3/_8$″ starkem Stabeisen geschmiedet und 9″ lang. Die 3″ langen rechtwinklichen Spizen sind entweder nach Einer Seite, oder auch nach zwei Seiten gerichtet, daß sie ein halbes Kreuz bilden.

Knall entsteht durch die schnellen Schwingungen der durch irgend eine Veranlassung plötzlich aus ihrer Stelle getriebenen und fortgestoßenen Lufttheilchen, die entweder selbst jene wieder einzunehmen streben, oder augenblicklich durch andere ersetzt werden, und während dieser Bewegung einen, mehr oder weniger starken Druck auf die Gehörorgane ausüben. So gibt das schnelle Schwingen einer Peitsche in der Luft einen Knall von sich; so erzeugen die geschossenen und geworfenen Körper, indem sie die Luft durchschneiden, so der daher fahrende Blitzstrahl ein heftiges Geräusch; so die durch die Entzündung gewisser Substanzen hervorgebrachten Gasarten, welche bei ihrer Ausdehnung die Luft nach allen Seiten fortstoßen. Man sieht diese Erscheinung bei dem Abfeuern der Geschütze, die — wenn sie von Metall sind — nächst dem Knall auch einen klingenden Ton von sich geben. Das Verhalten gewisser chemischer Verbindungen, mit so großer Heftigkeit in den elastischen Zustand überzugehen, daß durch ihren Stoß gegen das umgebende Mittel ein Knall entsteht, heißt das Verpuffen oder Detoniren derselben; diejenigen Substanzen aber, welche die Eigenschaft besitzen, mit brennenden Körpern in Berührung gebracht, oder auch wohl durch einen Schlag, ja bloß durch starkes Reiben sich zu entzünden, werden Knallpulver oder Knallsalze genannt; Knallgase aber heißen diejenigen expansibeln Flüssigkeiten, die unter einem bestimmten Temperaturgrade, oder von einem elektrischen Funken entzündet, verpuffen. Hieher gehört der Kohlenwasserstoff mit seinem dreifachen Volumen Sauerstoff, oder mit 16 Theilen atmosphärischer Luft vermischt; eben so Wasserstoff in der Verbindung mit Schwefel und Phosphor, und mit Sauerstoff vermischt. Stickstoff mit drei Theilen Chlorin gas verursacht die heftigsten Explosionen, die sich in Berührung mit Phosphor noch stärker äußern, und den Experimentator leicht in die größte Gefahr bringen, denn die Wirkungen einer solchen Mischung und die Schnelligkeit ihrer Kraftäußerungen scheinen selbst das ammoniakalische Knallsilber noch zu übertreffen. Nicht minder groß ist die Wirkung einer Zusammensetzung des Stickstoffs mit Jodine, die als ein braunschwarzes Pulver erscheint, und schon durch die unbedeutendste

Berührung, durch einige Wärme, sogar öfters ohne alle Veranlassung explodirt. Die materiellen Substanzen, welche als Metalle oder Metalloide durch ihre Verbindungen die knallenden Eigenschaften annehmen, sind:

Knallgold, das schon von Basil Valentin im funfzehnten Jahrhunderte entdeckt ward und als ein braunes oder orangefarbiges Pulver erscheint, wenn das in Königswasser aufgelöste Gold mit Ammonium niedergeschlagen wird, oder wenn man dem Königswasser Salmiak zusetzt, und das darin aufgelöste Gold durch ein feuerbeständiges Alkali fällt. Der getrocknete Niederschlag hat die Eigenschaft: bei ¼ Vermehrung seines Gewichtes, in einer den Siedepunkt des Wassers nur wenig übersteigenden Temperatur, oder durch einen gelinden Schlag, ja selbst durch Reiben, mit einem starken Knalle zu verpuffen, weil sich das Ammonium zersetzt und der Stickstoff in elastischer Gasform frei wird, der Sauerstoff aber sich mit dem Wasserstoffe des Alkali zu Wasser verbindet. Man darf deßhalb das Pulver nur an der freien Luft, ohne Feuer, trocknen, und muß bei der Verwahrung desselben in gläsernen Fläschchen die Anwendung eingeriebener Glasstöpsel vermeiden.

Knallkupfer bekommt man durch Abdampfen des ammoniakalisch-salpetersauren Kupfers; oder wenn man die salpetersauren Krystalle mit Phosphor vermischt. Werden sie, als Pulver, etwas angefeuchtet und in Staniol eingewickelt, entsteht eine Verbrennung mit Explosion.

Knallplatina macht, auf 400° Fahrenh. erhitzt, eine äußerst heftige Explosion, ist aber gegen Reiben und Schlagen mit einem Hammer unempfindlich. Um es herzustellen, wird die Auflösung des schwefelsauren Platins in Wasser durch Ammonium gefällt, der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und mit Kalilauge in einem Destillirgefäße gekocht. Man bekommt ein braunes Pulver, leichter als Knallgold, das mit Schwefelsäure eine dunkelfarbige Auflösung gibt, die von Chlorine und salzsaurem Gas zersetzt wird, und die Elektricität nicht leitet. Eine etwas ähnliche Substanz liefert das Palladium, in einer neutralen Auflösung in Salpetersäure durch blausaures Quecksilber niedergeschlagen, wo es bei 500° Fahrenh. wie Schießpulver verpufft.

Bekannter ist das

Knallquecksilber, wegen seiner Anwendung zu Zündhütchen und Zündkörnern für die Perkussionsschlösser. Von Howard zuerst entdeckt, wird es aus 100 Gran Quecksilber in 1½ Unzen Salpetersäure, in der Wärme aufgelöst, bereitet, indem man die Auflösung kalt in ein Glas mit 2 Unzen Alkohol schüttet und durch allmähliche Erhitzung bis zum Sieden ein Aufbrausen hervorbringt. Nachdem sich ein weißer Dunst auf der

Oberfläche gezeigt hat, fällt ein gelblich-weißes Pulver zu Boden, das auf dem Filtrum gesammelt, rein gewaschen und mit großer Vorsicht bei geringer Wärme im Schatten getrocknet wird, denn schon einige Hitze (von 186° Fahr.) oder etwas starke Reibung ist im Stande, die heftigste Explosion hervorzubringen. Man hat sich in England und Frankreich dieses Knallpulvers zu den Perkussionszündungen bedient, nachdem Howards Versuche: dasselbe überhaupt anstatt des Schießpulvers zu dem Feuergewehr anzuwenden, mißglückten selbst bei sehr schwachen Ladungen durch Zerspringen der Röhre (Berzelius Chemie 2ter Thl. S. 377 der deutschen Uebersetzung). Das Knallqueckſilber enthält nach den chemischen Untersuchungen

A. Blausäure	Blaustoff	16,0	
	Sauerstoff		24,4
B. Queckſilber-Oxyd	Sauerstoff		
	Queckſilber	59,5	

Man hat nämlich eine besondere Knallsäure angenommen, die jedoch bis jetzt nicht hat für sich allein dargestellt werden können, und die vielmehr sich bei näheren Untersuchungen ganz wie die Blausäure verhielt, d. h. eine Verbindung von 2 Kohlenstoff mit 2 Wasser- und 1 Stickstoff ist, welcher letztere in allen Verbindungen mit Metalloxyden am stärksten detonirt. Um nun das Knallqueckſilber zu Zündkörnern oder zu Füllung der Zündhütchen anzuwenden, wozu Vergnaud dasselbe als zweckmäßig und vortheilhaft empfiehlt, werden davon 6 Grammen oder 1,65 Quent Kölner mit 0,1 destillirtem Wasser angefeuchtet auf einem Abreibebret mit 0,55 Quent gleichfalls angefeuchtetem Mehlpulver, durch leichtes Untereinanderreiben in drei Abtheilungen vermischt, bis Alles von gleichförmiger Farbe und in einen steifen Teig verwandelt ist, zu welchem Ende man in dem Wasser 0,01 arabisch Gummi aufgelöst hat. Aus diesem Teige werden 200 runde Zündkörner gemacht, die entweder mit einem dünnen Firniß überzogen werden, oder eine Hülle von stark aufgetragenem kalten Wachs bekommen, worauf man sie in feinem Schwefelstaub herumwälzt, um das Zusammenkleben zu verhindern. Man füllt auch wohl die, aus schwachem Kupferblech verfertigten Zündhütchen mit dem Teige, wie man unten sehen wird. Man begnügt sich auch wohl, das Queckſilberpulver mit Benzoetinktur zu einem dünnen Brei zu machen, und in die Zündhütchen zu tropfen. Drei Ursachen stehen jedoch der Anwendung dieses Knallpulvers für den Kriegsgebrauch entgegen: 1) die sich bei seiner Verpuffung, neben dem kohlensauren Gas und dem Stickstoff, entwickelnden Queckſilberdämpfe, die schon auf der Jagd bei entgegenwehendem Winde die Augen des Schützen auf eine nachtheilige Art angreifen, wie viel mehr bei einer lebhaften und anhaltenden Kanonade, wo der Eine oder der Andere der Bedienungsmann-

schaft den ganzen Dampf aus dem Zündloche erhält. Dasselbe würde auch der Fall bei den in Reih' und Glied stehenden Leuten, noch mehr bei dem Feuer aus engen Gallerien seyn, wenn es überhaupt gerathen wäre, bei dem Soldatengewehr allgemein die Perkussionszündung einzuführen und sich nicht damit bloß auf die leichte Infanterie einzuschränken. 2) Ist das Knallqueckſilber so höchst empfindlich, daß nach der Erfahrung selbst ein unvorsichtig und zu rasch auf den Stift (Piston) des Perkussionsschlosses gestecktes Zündhütchen, oder der auf letzteres in der Ruhe niedergelassene Hahn durch einen zufälligen Stoß oder Druck die Entzündung veranlassen kann. Läßt sich aber von dem Soldaten im Gefecht die durchaus nöthige Ruhe und Genauigkeit bei der Behandlung seines Gewehres erwarten, um jene Zufälle zu verhüten? 3) Die Seltenheit und daher entstehende Theurung des Queckſilbers, die durch den Kriegsgebrauch desſelben mindestens verdoppelt werden würde. Ist auch die von Volz (Militärische Reiſen 1. Thl. S. 438) gegebene Berechnung des nöthigen Queckſilbers, wenn bei allen europäischen Armeen der Gebrauch des daraus bereiteten Knallpulvers eingeführt würde, etwas übertrieben, läßt sich doch der jährliche Verbrauch für die Infanterie und das Geschütz, im Frieden, auf etwa 200 Ctnr. anschlagen, wo bei der geringen Anzahl der Queckſilberbergwerke im Kriege leicht bei der einen oder der andern Armee Mangel an dem unentbehrlich gewordenen Zündmittel eintreten könnte.

Das Knallſilber ist unstreitig unter allen ähnlichen metallischen Knallpulvern das empfindlichste, und deßhalb für den Kriegsgebrauch ganz untauglich. Schon die geringste Wärme, die unbedeutendste Reibung, ein darauf fallender Wassertropfen bringt es zur Explosion, ein leichtes Erschüttern des Gefäßes, worin es enthalten ist, verursacht die Zerschmetterung desſelben. Das von Berthollet 1788 entdeckte Knallſilber ist eine Verbindung von Ammonium mit ſalpeterſaurem Silber, das man durch Kalkwasser gefällt und, nachdem es einige Tage an der Luft getrocknet hat, mit reinem, flüssigem Ammonium übergossen hat. Dieses löst einen Theil des Niederschlages rauschend auf und nach 10 oder 12 Stunden bildet ein Theil des Silbers, dem die Luft das Ammonium entzogen hat, ein glänzendes Häutchen auf der Oberfläche. Auf dem Boden zeigt sich ein schwarzes Pulver, das nach abgegossener Flüssigkeit vorsichtig auf Löschpapier getrocknet wird und das Knallſilber ist.

Etwas weniger empfindlich, doch immer noch sehr gefährlich zu behandeln ist das nach Brugnatelli bereitete Knallſilber, wo man 100 Gran salpetersaures Silberpulver (Höllenſtein) in ein Bierglas schüttet und mit 1 Unze Alkohol, alsdann aber mit einer gleichen Menge concentrirter salpetriger Säure übergießt. Die Mischung erhitzt sich nun, und unter heftigem Sie-

den wird Aether entwickelt; es zeigen sich weiße Flocken, die allmählich die ganze Flüssigkeit einnehmen, worauf man destillirtes Wasser hinzugießt, um das Sieden aufhören zu machen und das Knallsilber zu bekommen, das man auf einem Filtro mit destillirtem Wasser wäscht und auf Löschpapier trocknet. Oder, man löst ½ Drachme Silber in ½ Unze Salpetersäure auf, erhitzt die Auflösung in einem weiten Kolben von dünnem Glase, gießt ½ Unze Alkohol darauf und tropft 2 Drachmen rauchende Salpetersäure dazu, wodurch die Mischung zum Sieden kommt und das Knallsilber als ein krystallinisches Pulver erscheint. Man bediente sich desselben Anfangs zum Behuf der Perkussionszündung, indem es mit ¹⁰/₀₀ Wasser befeuchtet, mit der Hälfte seines Gewichtes Mehlpulver, mit ²⁰/₀₀ Gummiwasser zu einem dünnen Teige gemacht, nach und nach vermischt ward. Die große, mit der Behandlung einer so höchst entzündbaren und so heftig explodirenden Mischung verbundene Gefahr war jedoch Ursache, daß man anstatt ihrer das Knallqueckſilber oder das Chlorkali (Muriate de Potasse), das erstere vorzüglich in Frankreich, wo es Vergnaud zum allgemeinen Gebrauch bei dem Soldatengewehr vorgeschlagen hat, und letzteres in Deutschland anwendet.

Auch das Chlorsilber, mit der Hälfte seines Gewichtes Schwefel vermischt, explodirt durch starkes Reiben oder durch einen Schlag heftig und mit einer lebhaften Flamme, ohne daß seine Bereitung so gefährlich ist. Man erhält es, indem man Silberoxyd mit zwei Theilen kochendem Wasser auflöst, und einen Chlorinestrom durch die Auflösung leitet; oder indem man phosphorsaures Silber mit chlorinsaurer Alaunerde digerirt, wodurch man das Salz in kleinen, undurchsichtigen, weißen Krystallen bekommt. Seiner Anwendung steht jedoch die theure Bereitung entgegen! Daher man sich gegenwärtig, wie schon gesagt, zur Perkussionszündung fast nur des Chlorinpulvers bedient, das, wie alle eben angeführten Substanzen, ein

Knallpulver ist, denn die meisten Verbindungen der Chlorine und Jodine mit Metalloiden und brennbaren Substanzen, wie Schwefel oder Phosphor, bilden Knallsalze und besitzen die Eigenschaft, sich ohne vorgängiges Glühen durch einen Stoß mit einem Knall in ein höchst elastisches Gas zu verwandeln. Einige Chemiker haben deßhalb eine besondere Knallsäure als den Hauptbestandtheil der Knallsalze angenommen, durch welche die so leicht zu erregende Explosion der letztern erzeugt wird. Die Analysen Gay-Lussacs und Liebigs erweisen aber die Aehnlichkeit der Knallsäure mit der von Wöhler untersuchten Verbindung des Sauerstoffs mit dem Blaustoff (der Oxycyansäure). Der letztere besteht aus zwei Atomentheilen Kohlenstoff, 2 Atom. Wasserstoff und 1 Stickstoff, welcher letztere

in allen Zusammensetzungen mit Alkalien und Oxyden heftig zu explodiren geneigt ist. Alle knallsauren Salze zeigten auch wirklich bei ihrer Untersuchung einen Antheil von Blausäure, folglich auch von Stickstoff. Das eigentlich sogenannte Knallpulver besteht aus 3 Gewichttheilen Salpeter, 2 Theilen kohlensaurem Kali, 1 Theil Schwefelblüthen, die man zusammen in einem warmen Mörser vermischt, in einem Löffel über Feuer schmelzen läßt, wo sie mit außerordentlichem Knall verpuffen und gewöhnlich den Löffel abwärts biegen. Dieses Pulver ist für die Artilleristen von keinem Nutzen, weil es seine Eigenschaften nur durch langsames Schmelzen, dann aber so gewaltsam äußert, daß es eingeschlossen Alles um sich her zertrümmert. Das gewöhnliche Schießpulver, das eine zwar große, aber dennoch zu zügelnde Kraft und eine gemessene Entzündbarkeit hat, scheint daher nur allein dem Kriegsgebrauch angemessen, weil es nicht mehr thut, als eben für den vorhabenden Zweck nöthig ist. Nur als Zündmittel für das Geschütz kann ein zweckmäßig zusammengesetztes Knallpulver vortheilhaft werden, wenn es 1) durch einen Schlag mit einem eisernen Hammer entzündlich, ganz unabhängig von Wind und Regen ist; 2) doch keine so große Entzündbarkeit besitzt, daß es nicht ohne Gefahr verfertigt, verpackt und transportirt werden kann; 3) daß die Kosten seiner Bereitung nicht oder doch nicht sehr die Anschaffungskosten der jetzt üblichen Schlagröhren und Zündlichter übersteigen. Weiter unten (Art. Perkussionszündung) wird dieser Gegenstand näher untersucht werden. Man sehe auch oben Chlorinpulver.

Knebel (Billot), ein 3 bis 4 Zoll langes Stück Holz, das an dem einen Ende des Zugtaues fest ist, um es durch eine, an dem andern Ende befindliche Schleife schieben und auf diese Weise das Tau befestigen zu können. An schwächern Seilen dient zu demselben Zweck ein 3″ langer eiserner Knebel, der durch einen Ring oder durch ein Kettenglied geschoben wird. Daher war der Knebelspieß über der Stange mit einem, etwa 4″ langen Quereisen versehen, das ihn nicht tiefer eindringen ließ.

Knirschpulver (Relien) ist gewöhnliches Pulver, das auf dem Abreibebret mit dem Läufer zerdrückt und in der Kunstfeuerwerkerei als Mehlpulver angewendet wird, von dem es sich auch wohl dadurch unterscheidet, daß es nicht durch ein Haarsieb geschlagen werden kann.

Knopf am Degengefäß (Pommeau) ist von runder oder ovaler Form, massiv aus Messing gegossen, oder aus Eisen in einem Gesenke geschmiedet und inwendig für die Angel der Klinge durchbohrt, die oben auf dem Knopfe vernietet wird. Der Handbügel ist mit seinem Zapfen vorn in ein Loch des Knopfes eingelassen, so daß letzterer das ganze Gefäß zusammenhält. Am

Säbelgefäß ist der Knopf sehr flach, und bildet mit der, hinten bis in die Parirstange herabgehenden Feder eine Kappe (Calotte), welche oben den hölzernen, mit Leder überzogenen und überspannenen Griff bedeckt.

Knopen oder Knoten (Noeuds), theils um Seile, die zu kurz sind, mit einander zu vereinigen, theils um irgend einen Gegenstand an einen andern zu befestigen, können auf verschiedene Art gemacht werden, so daß sie sich mehr oder weniger leicht wieder lösen lassen. Für beide Zwecke dient der genug bekannte einfache Knoten, wo die beiden Enden des Seiles zweimal durch einander geschlungen werden, bisweilen so, daß ein Ende eine Schleife bildet. 2) Der Feuerwerksknoten, um den Hals der Raketen zusammenzuziehen, so wie zu verschiedenen andern Bestimmungen, ist ein dreifacher Schlag, der sich vom Schiffsknoten dadurch unterscheidet, daß dieser nur zweifach ist. 3) Der Wasserknoten, bei der französischen Artillerie Noeud de pêcheur, um die Enden zweier Taue oder Leinen zu vereinigen, besteht aus zwei einfachen Knoten, durch deren jeden das Ende des andern Taues führt, so daß sie eben so fest zusammenhalten, als ob sie gesplietzet wären. Dieses geschieht hier immer durch einen Seiler, der die einzelnen Duchten beider Taue 2 bis 3 Fuß lang aufdrehet, und sie hierauf gegenseitig durch einander flicht. 4) Der Weberknoten, hat denselben Zweck; beide Enden zweier Leinen werden dergestalt durch einander verschlungen, daß sie bei dem Anziehen nicht auseinander gehen können. 5) Ein bei der niederländischen Artillerie sogenannter Fischerknoten hält vermittelst eines hindurchgeschobenen Knüppels zusammen, durch dessen Herausziehen er leicht aufgelöst werden kann, wenn die Taue vielleicht naß und dadurch unbiegsam geworden sind. 6) Eine Schleife oder Schlinge wird am Ende eines Seiles gemacht, wenn es an einen Gegenstand befestiget, stark angezogen werden soll. Diese Schleife geht von selbst wieder auf, sobald die Anspannung aufhört. Bei stärkeren Tauen bedient man sich auch wohl 7) eines Stiches (Kinke, Boucle), um sie an einem Ring zu befestigen, daß man sie ohne große Mühe wieder lösen kann. Man bildet nämlich in einem nicht zu großen Abstande von dem Ende des Taues eine Schleife, durch welche das Ende von oben herein, rückwärts hindurchgestochen, dann über das Tau hinweggezogen und wieder vorwärts durch die Schleife geschoben wird. 8) Um schwere Lasten, Geschütze u. dgl. durch Menschen fortzubringen, werden mehrere Handspeichen hinter einander in ein Tau von angemessener Stärke geschlungen, so daß an jeder zwei Mann neben einander ziehen können. 9) Der Schlepptauknoten, um das Lang- oder Schlepptau an die Ringe des Protzwagens zu befestigen, besteht aus zwei Schlingen L, die zuerst durch einander geschoben werden, und von denen man

das eine hervorstehende Ende auf der nämlichen Seite von Oben herunterwärts durch die Schlinge herausgehen läßt. 10) Die eigentliche Schlinge am Schlepptau (auch wohl die Pretzel genannt) wird beinahe auf dieselbe Weise gemacht, indem man die Schlinge zur Linken durch die andere rechts, das Ende der letztern aber in jene schiebt und zugleich den zwischen beiden Schlingen befindlichen Theil des Taues so weit herauszieht, daß man bei der Verkürzung oder Verdopplung des Taues den Knebel hindurchstecken kann.

Knüppel (Knypel) ist bei der russischen Artillerie ein Geschoß der schweren, 18- bis 36pfündigen Kanonen, aus zwei gegossenen eisernen Cylindern bestehend, die in der Mitte durch eine Stange von Schmiedeeisen vereinigt sind. Ihre Dimensionen sind bei den verschiedenen Kalibern:

Kaliber der Kanonen.	Durchmesser der Cylinder aus Gußeisen.	Länge der Stange zwischen den Cylindern.	Stärke derselben.	Sie geht in die Cylinder hinein:	Höhe der Cylinder.
36pfdr.	6,662″	16,5″	2,2″	2,1″	3,5″
30 —	6,258	15,4	2	2	3,2
24 —	5,797	14,6	1,9	1,9	2,9
18 —	5,251	13,6	1,8	1,8	2,7

Man bedient sich dieses Geschosses vorzüglich auf den Strandbatterien, wie sonst der Kettenkugeln gegen feindliche Schiffe, um ihre Raaen und Stangen zu zerschmettern und ihr Takelwerk zu zerreißen.

Köcher (Carquois), eine aus schwachen Ruthen geflochtene und mit Leder überzogene Büchse der Bogenschützen, um die Pfeile darinnen aufzubewahren und fortzubringen. Sein Ursprung verliert sich im grauen Alterthum, und sein Gebrauch hat sich bei den asiatischen Völkern bis auf den heutigen Tag erhalten.

Körnsiebe (Cribles), in den Pulvermühlen, sind von dreierlei verschiedener Größe: das erste oder Schlangensieb (Guillaume), wo die Masse durch die 2—3 Linien großen Oeffnungen des Messingdrathes zuerst getheilt wird, indem man sie vermittelst der aufgelegten Körnscheiben (tourteaus) aus einem festen und schweren Holze — auch wohl mit Blei ausgegossen — in den französischen Pulvermühlen 7¾″ im Durchmesser, in der Mitte 2″ und am Rande 1″ 7,9‴ dick, durch das auf den Sieblatten der Körnbänke (Mayes) hin und her bewegt, daß sie in den dazu bestimmten Kasten der letztern fallen. In das Sieb werden 30 bis 36 Pfd. Satz eingetragen, welcher in 1½ Minuten hindurchgeht und nun in das zweite Sieb (Grenoir) kommt, dessen Löcher 0,887 Lin. Par. weit sind. 10 bis

12 Pfd. werden auch hier in 1½ Minuten durchgetrieben. Das dritte Sieb (Egalissoir) endlich läßt die zu kleinen Körner und den Pulverstaub durchfallen, und hält die regelmäßigen Körner zurück, die zu dem Kriegsgebrauch dienen. Die Böden des zweiten und der übrigen Siebe sind in Preußen und Rußland von Pergament, das aber den Fehler hat, die Feuchtigkeit anzuziehen. Man wendet deßhalb in Sachsen Wurzelfasern, in der Schweiz aber besonders die Wurzeln der Haselstaude dazu an. In einigen Pulvermühlen werden mehrere Kornsiebe auf einmal vermittelst eines Wasserrades bewegt und dadurch an Zeit und Arbeit gespart.

Körper (corps) gibt sich uns in der physischen Natur durch Ausdehnung und Undurchdringlichkeit zu erkennen, die wir beide durch das Gefühl wahrnehmen, die aber auch dann noch stattfinden, wenn sie nicht mehr durch den Gefühlssinn aufgefunden werden können. Hieraus folgt, daß das Wesen eines jeden Körpers aus einer Anhäufung von Materie besteht, die durch die Gränzen ihrer Ausdehnung die Form des Körpers und dadurch auch den Raum bestimmt, welchen er einnimmt. Ist dieser vollkommen mit der Materie des Körpers erfüllt, nennt man den letztern dicht; er heißt im Gegentheil locker, wenn seine Theilchen (Molecules), aus denen er besteht, Zwischenräume haben; denn die Erfahrung lehrt uns, daß selbst die kleinsten, kaum bemerkbaren Körper noch theilbar sind, selbst in dem Falle, wo kaum eine mechanische Theilung derselben als möglich erscheint. 2 Gran Carmin färben 20 Pfd. Wasser roth und bilden dadurch 153,600,000 sichtbare Theilchen, und 1 Gran Kupferammoniak färbt 392 Würfelzoll blau, welches eine Zertheilung von 392,500,000 Partikeln gibt. Der Widerstand aber, welchen ein jeder Körper der Absonderung seiner Moleculen von einander entgegensetzt, bedingt seine Eigenschaft als fester oder flüssiger Körper, und bei dem letzteren den tropfbar-flüssigen oder gasförmigen Zustand. Nähere Untersuchungen hierüber gehören in die Naturlehre; hier ist nur noch zu bemerken, daß man bei der Artillerie mit dem Namen eines Körpers gewöhnlich die Geschosse, Kugeln, Granaten und Bomben, so wie die größern Kunstfeuermassen belegt, die andere, kleinere Feuerwerksgegenstände in sich eingeschlossen enthalten.

Kochsalz, s. Salz.

Königswasser (aqua regis), bei den Chemikern eine Mischung von Salzsäure und Salpetersäure, die zu Auflösung metallischer Legirungen gebraucht wird.

Kohle, zu Bereitung des Schießpulvers und der Kunstfeuer, muß besonders vor jeder zufälligen Beimischung von Sand

und Erde bewahrt werden, weil dadurch unfehlbar die Entzündung der Pulvermasse in den Rollwerken der Pulvermühle herbeigeführt würde. Eben so scheint es nach chemischen Ansichten möglich, daß während dem Verkohlen des Holzes sich aus einem Theile desselben ein Pyrophor erzeugt, der nachher bei der Pulverbereitung eine Explosion verursacht. Wird das Holz in eisernen Cylindern geglüht, muß ihm vorher der Essig und Theer entzogen und durch die unterbrochene Verbindung des innern Cylinders mit der Verdichtungsvorrichtung der Holzsäure das Wiederaufnehmen der abgegebenen Dünste verhindert werden, wenn man die Kohle zu dem Schießpulver verwenden will; das letztere würde außerdem weit schwächer ausfallen. Nach den, im Kleinen mit 1 engl. Pfund Holz von Mushet angestellten Versuchen gibt das Holz bei dem Verkohlen in 100 Theilen:

	Flüchtige Substanz.	Asche.	Kohle.	Oder nach Proust.	Oder nach Rumford.
Ahorn-	79,20	1,066	19,734		
Birke	80,71	1,792	17,491		
Bohnenbaum	74,23	1,180	24,586	Franzos. Holz	
Buche	79,10	0,955	19,941	24	
Amerik. schwarze Buche	77,51	1,033	21,445		
Eiche	76,89	0,423	22,682	20	43,00
Esche	81,26	0,768	17,972	17	
Fichte, norweg.	80,44	0,355	19,201	20	44,18
— schottische	83,09	0,449	16,456	schwarze Esche	
Kastanie	76,30	0,416	23,280	25	
Lebensbaum	72,64	0,500	26,857		
Mahagoni	75,52	0,980	25,492		
Amerik. Maßholder	79,33	0,768	19,901		42,23
Nußbaum	78,52	0,816	20,663		Linde 43,59
Stechpalme	78,92	1,162	19,918		
Ulme	79,65	0,761	19,574		43,27
Weide	80,37	1,131	18,497	17	Pappel 43,57

In Frankreich soll, nach Sonnini's Bericht, neuerlich auch Torf verkohlt worden seyn, und dann mehr Flammen geben, langsamer und länger brennen, als Holzkohle. Eisen, mit Torfkohle rothglühend gemacht, ward weit hämmerbarer, und 11 Unzen Gold wurden in 8 Minuten geschmolzen, anstatt man mit Holzkohlen 16 Minuten dazu nöthig hat. Die auch oben (Thl. 2; S. 58) erwähnte Eigenschaft der Kohle, frischgebrannt die meisten Gasarten in ihre Poren aufzunehmen und unverändert zu verdichten, ist am genausten von Saussure mit der dazu am meisten geeigneten Buchsbaumkohle untersucht worden.

Nach ihm verschluckt sie:		Dagegen verschlucken:		
		Meerschaum.	Sächsischer Hydrophan.	Quarz.
Von Ammoniakgas	90 Raumtheile	15	64	10
— Salzsäure	85 —	—	17	—
— schwefelsaur. Gas	65 —	—	7,37	—
— Schwefelwasserstoff	55 —	11,7	—	—
— Stickstoffprotoxyd	40 —	3,75	—	—
— Kohlensäuregas	35 —	5,26	1,0	0,6
— ölbildendem Gas	55 —	3,70	0,8	0,6
— Kohlenoxydulgas	9,42 —	1,17	—	—
— Sauerstoff	9,25 —	1,49	0,6	0,45
— Stickstoff	7,5 —	1,6	0,6	0,45
— Wasserstoff	1,75 —	0,44	0,4	0,37

Man sieht, daß auch andere Körper diese Eigenschaft mit der Kohle theilen, die jedoch die leichtern Arten der letztern in einem weit geringeren Maße besitzen, so daß die Korkkohle fast gar keine Luftarten in sich aufnimmt. Selbst wenn die Kohle schon eine Gasart in sich aufgenommen hat, und in ein anderes Gas getaucht wird, verschluckt sie dennoch einen Theil des letztern, und gibt dagegen einen gleichen Theil des zuerst verdichteten Gases wieder von sich. Wird sie mit Schwefelwasserstoff geschwängert, in Sauerstoffgas oder in atmosphärische Luft gebracht, so verschwindet der erstere, und es entsteht, unter heftiger Erhitzung der Kohle, Schwefel und Wasser. Im leeren Raume und in verdichtetem Stickstoff von Davy, vermittelst einer ungeheuren Voltaischen Batterie aus 20 Paaren Kupfer- und Zinkplatten, jede von 2304 Quadratzoll Fläche, stark geglüht, gab die Kohle nur wenig Wasserstoff, während sie sich langsam verflüchtigte. Der Rückstand ward glänzender und härter als vorher, so daß er einmal sogar Glas ritzte und dadurch eine Idee von der Erzeugung des Diamants gab. Diesen hält Döbereiner für eine Verbindung von 68,9 Kohlenstoff und 7,5 Sauerstoff; Biot hingegen schließt aus seinen über die strahlenbrechende Kraft verschiedener Körper angestellten Versuchen, daß der Diamant ¼ bis ⅓ Wasserstoff enthalten müsse; nach Papy's und Allens Erfahrungen aber soll er sich von der Kohle nur durch seinen Aggregatzustand unterscheiden. Der Unterschied beider gründet sich aber nicht nur auf jenen, wie auf seine vollkommene Durchsichtigkeit und auf die Möglichkeit, ihn nur durch den höchsten Grad von Hitze zu verbrennen, sondern besonders auch darauf, daß er die Elektricität nicht leitet, während die Kohle ein sehr guter Leiter ist.

Aus der Verbindung des reinen Kohlenstoffes mit dem Sauerstoff, wie 1 : 2, entsteht die Kohlensäure, die sich als Gas bei der Gährung geistiger Flüssigkeiten, dem Verbrennen der Kohlen, dem Glühen derselben mit Metalloxyden erzeugt.

und die theils frei, als Gas, theils mit Wasser vereinigt, theils in fester Gestalt als Kalkgebirge, vielfach in der Natur erscheint. Als Gas ist sie ungefärbt, hat einen säuerlichen Geschmack und angenehmen Geruch; die brennenden Lichter verlöschen darin und das thierische Leben kann nicht fortdauern. Verdichtet und unter der Erde eingeschlossen, behält es noch lange das Vermögen zu tödten, wie viele widrige Vorfälle bei dem Gebrauche der Minen beweisen. In einer gebogenen und zugeschmolzenen Glasröhre gelang es dem Naturforscher Faraday, das Gas in einer höchst flüchtigen, tropfbar-flüssigen Gestalt hervorzubringen, indem er dasselbe vermittelst koncentrirter Schwefelsäure aus kohlensaurem Ammonium entwickelte, und durch den eigenen Druck zusammenpreßte. Bei 32° F. hatte der letztere die Stärke des sechsunddreißigfachen Druckes der Atmosphäre; eine Expansibilität, die den Versuch höchst gefährlich macht.

Wenn der Kohlenstoff nur mit gleichen Atomtheilen Sauerstoff sich verbindet, entsteht Kohlenoxydgas, das mit einer blauen Flamme brennt, geruch- und geschmacklos, und zwar nicht ganz irrespirabel ist, jedoch Uebelbefinden und Schwindel hervorbringt. Sie ist nur durch Kalium und Natrium in der Hitze zersetzbar, daß sich Kohle abscheidet. Wird sie mit einem gleichen Volumen Chlorine vermischt und dem Sonnenlichte ausgesetzt, so verdichtet sich die Mischung nach 10 Minuten bis auf die Hälfte und bildet eine neue, ungefärbte, saure Zusammensetzung von erstickendem Geruch, die, von ihrem Entdecker Davy, Phosgengas genannt worden ist. Tritt zu dem Kohlenoxydgas noch eine gleiche Menge Kohlensäure, so entsteht kohlige Säure, die auch Oxalsäure (sonst auch Sauerkleesäure) heißt, weil sie sich in den Blättern der Oxalis acetosella findet; sie enthält in 100 Theilen 48,888 Kohlensäure, 31,111 Kohlenoxyd und 20,000 Wasser, läßt sich aber nicht für sich allein darstellen. Sie krystallisirt in rhomboidischen Tafeln oder vierseitigen Prismen; an der Luft verwittert sie, und ist so sauer, daß 1 Gran in 3600 Gran Wasser aufgelöst, noch das Lackmuspapier röthet. Sie wird aus dem Sauerkleesalze, aus dem Zucker und mehreren andern Substanzen abgeschieden, die Zuckerstoff enthalten.

Die Eigenschaft: Geruch und Geschmack hinwegzunehmen, ist der thierischen Kohle eben so gut als der Holzkohle eigen. Jene wird durch das Verbrennen thierischer Substanzen: der Knochen, des Blutes ꝛc. erhalten, und besteht, nachdem der mit ihr verbundene phosphorsaure, kohlen- und blausaure Kalk von ihr getrennt worden, aus 6 Theilen Kohlenstoff und 1 Theil Stickstoff. 45 Pfund dieser Kohle waren im Stande, ein 9 Fuß weites Bassin mit Wasser unverdorben zu erhalten.

Wird sie mit Alkalien oder Erden geglühet, so erzeugt sich Blaustoff (Kyanogen) w. n. i.

Wird endlich der Kohlenstoff mit demselben Atomengewichte Wasserstoff zusammengesetzt, entsteht gesättigtes Kohlenwasserstoffgas (auch ölbildendes Gas genannt), das aus 1 Theil Alkohol mit 4 Theilen Schwefelsäure in mäßiger Wärme erzeugt wird. Gleich der atmosphärischen Luft ist es unsichtbar und hat weder Geschmack noch Geruch, ist aber für das thierische Leben zerstörend und brennt, angezündet, mit einer hellen, weißen Flamme. Vermischt man es vorher mit drei Volumen Sauerstoff; so entsteht bei der Entzündung durch eine Kerze oder den elektrischen Funken eine heftige Explosion, und die vier Volumen werden in zwei Volumen Kohlensäure verdichtet. Läßt man im Gegentheil das Gas, unvermischt, durch eine glühende Porzellanröhre gehen, setzt es Kohle ab und verdoppelt beinahe sein Volumen; welches Zunehmen des Volumens, durch Erhöhung der Temperatur, bis auf 3½ steigt. Die nämliche Ausdehnung erfolgt, wenn das Gas nur mit einem gleichen Volumen Sauerstoff verpufft. Mit seinem eigenen Volumen Chlorine vermischt, verwandelt sich das Gas in eine dem Oele gleichende Flüssigkeit, aus 2 Kohlenstoff, 2 Wasserstoff und 1 Chlorine, von angenehmem Geruch und scharfem, süßem Geschmack, die mit einer grünen Flamme brennt und dabei Kohle absetzt.

Der doppelte Antheil Wasserstoff bildet das gekohlte Wasserstoffgas, das sich von selbst in dem Schlamme stehender Sümpfe und faulichter Wassertümpel erzeugt und gleich dem vorhergehenden, jedoch nur mit einer gelben, nicht glänzenden Flamme brennt.

Kolbe (Crosse), der untere, starke Theil des Flintenschaftes, womit er bei dem Feuern vor die rechte Schulter gestemmt und zugleich an die rechte Wange gedrückt wird. Weil hiervon die Genauigkeit des Schusses abhängt, muß die Dünnung des Schaftes hinlänglich gekrümmt, und die Kolbe weder zu stark noch zu mager (dünn) seyn. Sie wird deßhalb bei Jagdgewehren und Kugelbüchsen mit einem Anschlag (Gigue) versehen, oder bekommt einen Ausschnitt für den Backen des Schützen; oder sie wird gekröpft (busquée), damit das Gewehr zwar an die rechte Schulter gestützt, aber dennoch mit dem linken Auge gezielt werden kann. Der Kolben des Büchsenmachers dient, den Flintenlauf inwendig vom angesetzten Rost zu reinigen, besteht aus einem vorn gespaltenen und an den Spitzen der beiden federharten Arme umgebogenen eisernen Stabe, der die Länge des Laufes und hinten einen Handgriff hat. Er ist auch wohl mit Stahl belegt und an den beiden gespaltenen Armen auswendig als eine Feile aufgehauen.

Kolophonium (Colophane), der braungelbe, harzige Rückstand von der Destillation des flüchtigen Oeles und des dunkelröthlichen Balsams von Terpentin. Er ist durchsichtig und spröde, und wird seiner Brennbarkeit wegen verschiedenen Kunstfeuern zugesetzt. Um ihn zu reinigen, wird er mit Alkohol (gereinigtem Weingeist) übergossen, bis dieser klar bleibt. Nachdem das Extrakt filtrirt und mit Wasser vermengt worden, fällt das Kolophonium zu Boden und erscheint nach dem Abrauchen des Alkohols, Auswaschen mit Wasser und Abtrocknen in mittlerer Temperatur als ein völlig reines, leicht zerbrechliches Harz.

Kraft des Pulvers, s. Pulverkraft.

Krahn (Grue), ein Hebezeug, um schwere Lasten aufzuheben, und bisweilen durch Umdrehen der Spindel, an welcher sich der Krahnbalken, mit einem Flaschenzuge an seiner Spitze, befindet, nach einem andern, nicht weit entfernten Orte zu bringen. In den englischen Gießereien findet sich ein dergleichen Krahn aus Gußeisen, womit die Geschütze aus der Dammgrube auf die Bohrmaschine gebracht werden. Fig. 47 und 48. Er besteht aus einem vierseitigen Gerüste, das eine doppelte Bewegung hat, deren Direktion sich rechtwinklich durchschneidet. Der obere Theil bildet den eigentlichen Krahn, vermittelst dessen man das Geschütz an einem Flaschenzuge von zwei vierfachen Kloben K in die Höhe ziehen kann. Der Wagen CD, welcher die Ständer P zur Bewegung der Drehräder trägt, ruht auf vier Rollrädern T, die bei ihrer Bewegung auf den Schwellen B durch die Richtleisten Y geleitet werden, damit sie nicht herablaufen können. Die Schwellen selbst haben vermittelst der Rollräder A eine Seitenbewegung auf den Unterschwellen R, auf denen sie durch die auswendig angeschraubten Wangen H erhalten werden. Der Wagen erhält seine Bewegung zwischen den Rändern G vermittelst einer senkrechten Welle Z; das Aufziehen der Last aber geschieht durch 3 Hauptwellen r mit den Stirnrädern M, die von den Getrieben O der beiden Schwungräder mit Handgriffen L umgedreht werden. Ein kleinerer Krahn zu geringeren Lasten hat durchaus die nämliche Einrichtung, jedoch nur Ein Schwungrad und nur Eine Welle.

Krampen (Crampon), eiserne, dienen an den Lafetten und Artilleriewagen, Ringe und bewegliche Haken zu halten; sie sind unbefeilt und werden mit Oelfarbe angestrichen.

Kranzeisen, das, ist oben (Art. Formen S. 111.) beschrieben.

Krauthacke der Minirer (Feuille de Sauge), hat beinahe die Form eines schmalen, zugespitzten Blattes, und ist hinten am Stiel etwas verstärkt. Man bedient sich ihrer in hartem,

thonartigem Boden, wo der Stichspaten nicht mehr brauchbar ist, der bei der Arbeit vor dem Feinde immer den Vorzug verdient, weil er ohne alles Geräusch gehandhabt werden kann.

Kreide (Craïe), eine weiche Kalkerde, von weißer Farbe, undurchsichtig und ohne allen Glanz, die wenig Kieselerde und etwa 2 Procent Thon enthält. Sie erscheint in mächtigen Lagern auf der Insel Rügen, in England und Frankreich, und dient dem Flintenstein zur Hülle, denn er wird immer nur in ihr gefunden. Die spanische Kreide ist eine feinere Art von Speckstein; die rothe Kreide (Röthel) ein durch Eisenoxyd gefärbter Thon; die schwarze Kreide aber ein besonderes Fossil, das sich gewöhnlich im Alaunschiefer in tafelförmigen Stücken findet, die leicht zu schneiden und zu zerbrechen sind und auf dem Papier schwarz abfärben, weßhalb man sie zu Zeichenstiften verarbeitet.

Kreuz, hölzernes (Croix de bois à Cylindrē), dient zu Untersuchung der richtigen Stellung der Schildzapfen bei den Kanonen und ist oben (Art. Schildzapfen S. 137) beschrieben.

Kriegsmaschinen der Alten waren von zweierlei Art: 1) Schieß- und Werfzeuge, Ballisten und Katapulten kommen unter den zugehörigen Worten vor; 2) zum Angriff der Festungen bestimmte Rüstungen, die wieder a) in Deckwerke und b) eigentliche Kriegswerkzeuge zerfallen. Jene bestanden in

Blendungen (Mantelets), waren Schirme von leichtem Holz mit rauhen Fellen oder mit Blech überzogen, um sie gegen das Anzünden zu schützen, und wurden auf drei Blockrädern fortbewegt; oder sie waren, wegen größerer Leichtigkeit, aus schwachen Aesten geflochten und der Hälfte eines großen Schanzkorbes ähnlich. Sie dienten zu Aufstellung der Schützen, welche durch Pfeilschüsse die Vertheidiger von der Mauer zu vertreiben suchten. Anstatt ihrer stellte man auch wohl bloß Setztartschen (Pavois) auf, große Schilde aus Weidenruthen geflochten und mit Leder überzogen, 5′ lang, 2½′ breit, unten mit einem 9—12″ langen eisernen Stachel, womit sie in dem Erdboden befestigt wurden. Ihr Gebrauch erhielt sich noch einige Zeit nach Erfindung der Feuergewehre, bis endlich der Rollkorb zum Schutz der Sappirer an ihre Stelle trat.

Sturmdächer (Vignes; Vineae) waren kleine Häuschen oder auch bloß auf Säulen stehende Dächer aus starken Bohlen, zu Verbindung der Angriffsarbeiten, die gegenwärtig durch die Laufgräben bewirkt wird. Stand das Gerüste auf Rädern, um es gegen die Stadtmauer heranschieben zu können, ward es eine Schildkröte (Tortuë, Testudo, Musculus) genannt. Die eigentlich zum aktiven Angriff bestimmten Geräthe waren:

a) Der Sturmbock oder Widder (Belier; Aries), ein

60 bis 100 Fuß langer Baumstamm, vorn mit einem metallnen Knopfe — der gewöhnlich die Form eines Widderkopfes hatte — welcher 12′ hoch unter ein hölzernes Gerüste oder unter einem Sturmdach aufgehangen und von einer Anzahl Soldaten an Seilen rückwärts gezogen ward, daß er mit großer Gewalt wider die Mauer stieß, um dieselbe zum Einsturz zu bringen. Um diesen Erfolg zu erleichtern, gebrauchte man vorher einen ähnlichen, schwächern Baum, an dem anstatt des Widderkopfes ein starkes Bohreisen (Terebra) befestigt war. Der Baum erhielt vermittelst umgewickelter Seile in einer Rinne eine drehende Bewegung, während er durch zwei Schrauben vorwärtsgeschoben ward, um die Fugen der Mauer zu öffnen und die Steine locker zu machen.

b) Der Sturmhaken sollte die Wirkung des Sturmbockes unterstützen und die Mauerzinnen und Blendwerke des Feindes herabreißen; er ward jedoch wenig gebraucht. Gegen den Sturmbock aber bedienten die Belagerten sich des Raben (Corbeau, Corax), einer Art beweglicher Zange, die an Ketten hing, und womit sie den Baum faßten und in die Höhe zogen, daß er wirkungslos ward.

c) Die Sturmbrücke (Sambuca) oder Sturmleiter war eine 60 Fuß hohe, 6 Fuß breite Leiter, die oben einen kleinen Fußboden trug, groß genug für 20 Kriegsleute, die durch eine Brustwehr von Bohlen gedeckt sind. Die Leiter stand auf einem niedrigen Wagen oder auf einem Schiffe — wenn die Stadt an einem tiefen Wasser lag, und konnte vermittelst eines Galgengerüstes aufgerichtet und an die Mauer gelehnt werden.

d) Der Hebekasten (Tolleno) hatte dieselbe Bestimmung, 20 Krieger auf die Mauern der feindlichen Stadt zu heben. Er war, gleich der Sturmbrücke, pfeilschußfest und an einem langen und starken Balken, dieser aber als eine Wippe an einem senkrecht in die Erde gegrabenen, der höher war als die Mauern, und der dem andern Balken bei dem Aufheben des Kastens zum Stützpunkt diente.

e) Die Wandelthürme waren die größten und künstlichsten aller ältern Kriegsmaschinen. Sie waren 60 bis 120 Ellen hoch und 17 bis 23 Fuß ins Gevierte, sich nach oben um ⅕ verjüngend und 20 Stockwerke über einander bildend, in deren untersten sich ein Sturmbock befand, in den höheren aber mehrere Schieß- und Werfzeuge standen, in den 4 oder 6 obern aber sich die zum Sturm bestimmten Kriegsleute aufhielten. Diese Thürme spielten immer eine sehr wichtige Rolle im Belagerungskriege; bis die Erfindung der schweren Geschütze, und die dadurch herbeigeführte Möglichkeit, sie aus der Ferne zu zerstören, ihre beschwerliche Errichtung unnütz und sie aus dem Gebrauch verschwinden machte.

Krummofen, ein kleiner Schachtofen, der viereckig, gerade auf den Sohlstein heruntergeht. Sein innerer Durchmesser ist 1½ bis 3′, jedoch oben, wo das Aufgeben der Beschickung in der Hütte sogleich von der Sohle geschieht, erweitert er sich trichterförmig. Man bedient sich seiner vorzüglich zu leicht flüssigen und leicht verbrennlichen Erzen.

Kühfuß (Pied de biche) ist nichts Anderes, als eine eiserne Brechstange, w. n. i.

Kummt (Collier) heißt bekanntlich das Hals- und Bruststück des deutschen Zuggeschirres, dessen einzelne Theile sind: 1) Zwei Kummthölzer (telles), an deren Stelle die englischen und preußischen Geschirre eiserne Federn haben, die vermittelst eines Gelenkes und eines oben befindlichen Riemens nach der Stärke des Halses enger und weiter geschnallt werden können. 2) Der Leib (das Kissen) von Leder, mit Kuhhaaren — bei den Russen mit Stroh gepolstert, ist durch lederne Hafte an das Holz festgebunden. 3) Die Kummtdecke von starkem Leder, um den Regen von dem Kissen abzuhalten, ist ebenfalls zweimal angeheftet, hat oben zwei Riemen zu dem Aufbinden des Geschirres; 4) die zwei Strangflecken, jeder mit zwei Haften, oder bei den eisernen Kummtfedern, an denselben zwei Haken, wo die Oesen der Zugtaue eingehangen werden; 5) eine starke Schnalle, um die Kopfstrüppe des Sattels oder den Schwanzriemen einzuschnallen; 6) bisweilen auch, an der innern Seite des Sattelpferdes, zwei Riemen, um vorräthige Stränge anzuschnallen; 7) an der innern Seite des Handpferdes aber eine Tasche, um zwei Hufeisen fortzubringen. Das eiserne Kummt ist zwar leichter und dauerhafter und läßt sich wegen des Charnieres jedem größeren oder kleineren Pferde auflegen, reibt aber dennoch den Hals, wenn es keine angemessene Form hat; das hölzerne Kummt ist wohlfeiler und dem Pferde bequemer, daher es dasselbe nicht so leicht drückt, nur darf es nicht zu schwer seyn. Ein Hauptnachtheil bei den hölzernen Kummten der Artilleriepferde ist: daß sie im Frieden leicht von den Würmern zerfressen werden und dann bei ausbrechendem Kriege nicht brauchbar sind.

Kupfer gehört zu den für sich nicht reducirbaren, oder, nach Berzelius, zu den elektro-positiven Metallen, die mit Sauerstoff verbunden Salzbasen bilden. Seine Anwendung zu dem Gießen der Geschütze macht es für den Artilleristen besonders interessant, daher es auch schon oben im zweiten Theile dieses W. B. nach seinen Eigenschaften und seiner Aufbereitung vollständig beschrieben worden. Seine Bearbeitung scheint beinahe älter zu seyn, als die des Eisens, denn die alten Völker im

Süden machten ihre Harnische und Schwerter daraus. Die gegenwärtig bekannten vornehmsten Zusammensetzungen sind:

Kanonenmetall: 0,90 Kupfer, 0,10 Zinn;
Glockengut: 0,75 Kupfer, 0,25 Zinn;
Bronze: beide in verschiedenen Verhältnissen verbunden;
Potmetall der Engländer: 0,75 Kupfer, 0,25 Blei;
Metall zu gegossenen Schiffsnägeln: 10 Kupfer, 8 Zink, 1 Eisen;
Messing, in Kassel: 50 Kupfer, 60 Galmei;
— in Frankreich: 35 Kupfer, 46 Galmei;
Weißkupfer: 40 Kupfer, 40 schwarzen Fluß, 1 Arsenik, wobei die Oberfläche mit zerstoßenem Glas bedeckt wird.
Prinzmetall: 20 Kupfer, 10 Zink;
Tomback: 56 Kupfer, 40 Messing, 1 reines Zinn:
Pinchbeck: 10 Kupfer, 8 Zink, 1 Eisen;
Similor: 40 Kupfer, 19 Zink;
Packsong oder Tutenag der Chinesen, das weiß ist und sich durch seinen hellen Klang unterscheidet: 40,4 Kupfer, 25,4 Zink, 31,6 Nickel und 2,6 Eisen.

Durch koncentrirte, kochende Schwefelsäure wird das Kupfer aufgelöst, durch die feuerbeständigen Alkalien, Kalk- und Talkerde aber als ein Oxyd gefällt. Setzt man der Auflösung Wasser zu, erscheint sie mit einer blauen Farbe und gibt durch Abdampfen blaue Krystalle, zu deren Lösung ihr vierfaches Gewicht Wasser nöthig ist,

Von der Salpetersäure wird das Kupfer schnell aufgelöst, und ein Theil desselben fällt als Oxyd nieder, die filtrirte Auflösung hat ein weit tieferes Blau als die durch Schwefelsäure bewirkte; sie krystallisirt bei langsamem Verdunsten. Das Salz ist zerfließend, in Wasser — besonders erwärmtem — sehr auflöslich, und läßt, in flachen Gefäßen der Luft ausgesetzt, ein grünes Oxyd fallen. Salpetersaure Kupferkrystalle, mit Phosphor vermischt, detoniren unter dem Schlage eines Hammers; als Pulver ein wenig angefeuchtet und sogleich in Staniol gewickelt, verbrennen sie mit einer Explosion. Wird eine salpetersaure Kupferauflösung durch Aetzammonium präcipitirt, so bekommt man durch gelindes Abdampfen der Lösung das Knallkupfer als saphirblaue Krystalle.

Die Eigenschaften der salzsauren Kupferverbindungen — die sonst Sales veneris hießen, weil Venus oder Meretrix metallorum bei den Alchymisten der Name des Kupfers war — sind: 1) fast allgemeine Auflöslichkeit im Wasser, wobei die Lösungen eine grüne oder blaue Farbe haben, die 2) dunkelblau wird, wenn man den Lösungen Ammonium hinzusetzt. 3) Eine Eisenplatte, in die Lösung gesenkt, schlägt metallisches Kupfer nieder. 4) Von eisen-blausaurem Kali wird das Kupfersalz rothbraun. 5) Von

Gallapfelsäure aber braun. 6) Der Niederschlag wird hingegen schwarz, wenn man Schwefelwasserstoff-Kali anwendet.

Alle Zusammensetzungen mit überschüssigem Kupfer wirken, in den Magen gebracht, auf den thierischen Körper als ein heftiges Gift. Das wirksamste Gegenmittel ist Zucker, von dem 12 Unzen nach und nach gegeben, im Stande waren, einen Hund am Leben zu erhalten, in dessen Magen 4 Drachmen essigsaures Kupfer gebracht worden waren.

Kyanogen, s. Blaustoff.

Kyan-Säure, s. Blausäure. Liebig hält die von ihm untersuchten neutralen knallsauren Salze für kyansaure Salze; die verschiedenen Knallsäuren aber (siehe diese) für saure, kyansaure Salze, wie oben gesagt worden.

L.

Labdanum, ein Baumharz aus der Insel Candia, das in cylindrischen Stücken hergebracht und zu Räucherungen angewendet wird.

Laboratorium ist schon oben unter dem zugehörigen Artikel in Hinsicht der nöthigen Laborirgeräthschaften (ustensiles) erläutert, auch sind diejenigen Werkzeuge Artik. Feldlaboratorium bemerkt worden, welche behufs der Belagerungen bei der Feld-Artillerie mitgeführt werden. Zu dem Schlagen der größern Raketen überhaupt, und der Brandraketen insbesondere kann man sich mit Vortheil — nach dem Beispiele der Engländer — der hydraulischen oder Wasserpresse bedienen w. n. i. Die Anwendung des Chlorkalis zu den Raketensätzen läßt die Ramme wegen der großen Entzündlichkeit dieser Substanz zu dem Schlagen als zu gefährlich und deßhalb unbrauchbar erscheinen, während die hydraulische Presse durch einen sanften aber fortgesetzten Druck dem Satze auf eine möglichst gefahrlose Weise die erforderliche Härte gibt. Man hat dem Laboratorium zugleich in England die Einrichtung gegeben, daß die Presse durch eine starke Mauer von der Rakete geschieden ist, welche gepreßt wird und auf die bloß der Druckschwengel durch eine Oeffnung in der Mauer hinüber gehet. Die Gebäude des Laboratoriums in einer Festung müssen an einem trocknen und solchen Orte sich befinden, wo sie dem feindlichen Feuer während einer Belagerung nicht sehr ausgesetzt sind, und wo eine zufällige Explosion keinen nachtheiligen Einfluß auf die Vertheidigung haben kann. Um aber eine solche möglichst zu verhüten, sind die oben, Artik. Kunstfeuer gegebenen Vorsichtsregeln genau zu befolgen, nur erfahrene und gediente Artilleristen zur Arbeit zu nehmen, und einem ordnungsliebenden,

thätigen Unteroffizier die Aufsicht und Leitung derselben anzuvertrauen. Die Arbeiter werden dergestalt angestellt, daß jeder beständig nur ein und dasselbe Geschäft zu verrichten hat, und die besondern Verrichtungen in einer zweckmäßigen Ordnung auf einander folgen. Ein Grundsatz, den man bei allen Kriegsarbeiten stets im Auge haben sollte, damit nichts mit Uebereilung geschieht, weil keineswegs eine zu weit getriebene Geschwindigkeit, sondern eine wohl überdachte ununterbrochene Reihefolge der Arbeiten die schnelle Ausführung derselben befördert. Hierzu ist ferner nöthig, daß die zu jeder besondern Arbeit erforderlichen Geräthschaften und Materialien bereit gelegt werden, damit jedes Stück zur Hand liegt, so wie man seiner bedarf.

Die Dauer der Arbeitszeit wird gewöhnlich im Sommer auf 10 bis 12 Stunden, im Winter aber auf 8 Stunden gerechnet, unter der Voraussetzung, daß bei Licht nicht gearbeitet werden kann, und daß Mittags die Arbeiter durch andere abgelöst werden. Die Arbeiten müssen genau nach der eingeführten Vorschrift geschehen, und die gefertigten Geschosse und Kunstfeuer vor dem Abliefern in Hinsicht ihrer Beschaffenheit sorgfältig untersucht werden. Die Werkzeuge und übriggebliebenen Materialien werden am bestimmten Orte aufgehoben, und die abgegangenen oder beschädigten ersetzt und ausgebessert. Ueber Alles wird ein genaues Journal geführt. Was die Arbeiterzahl zu den verschiedenen Arbeiten im Laboratorium nach Verhältniß der zu fertigenden Menge betrifft, läßt sich im Allgemeinen annehmen:

1) Flintenpatronen; 6 Mann schneiden das Papier; 6 Mann wickeln Zwirn, da wo die Patronen gebunden werden; 100 Mann rolliren oder winden die Fahnenblätter auf; 10 M. tragen Papier ꝛc. herbei; 8 Mann tragen die Kugeln herzu, und werden von diesen 130 Arbeitern 30,000 bis 35,000 Patronenhülsen gefertigt; sie werden alsdann von 60 Mann gefüllt und zu 10 Stück zusammen in Papier geschlagen, nachdem sie von 2 M. in der Lehre probirt worden; denn 12 M. können täglich 7000 bis 8000 Flintenpatronen füllen und zusammenpacken; eben so viel Arbeiter aber sind nöthig, diese Zahl mit dem Namen des Depots und des Offiziers, welcher der Arbeit vorsteht, zu bezeichnen und einzupacken.

2) Stückpatronen; zu diesen schneiden 5 Mann in Einem Tage:

1000 drei- oder siebenpfündige,
800 sechs- oder zehnpfündige,
600 zwölf- oder fünfundzwanzigpfündige
500 vierundzwanzigpfündige Beutel zu,

die von 20 Mann genäht werden. 20 andere Arbeiter sind

zum Füllen und Schütteln der Kartuſen beſtimmt, von dieſen mißt 1 M. das Pulver ab; 12 M. ſchütteln die Ladungen in den Beuteln feſt; 1 M. wiſcht die Kugeln mit einem trocknen Lappen rein, und verſucht, ob ſie durch die Lehre gehen; 3 M. binden die Patronen dreimal; 1 M. unterſucht und lehrt die fertigen Schuſſe; 2 M. tragen ſie endlich fort und bringen Pulver herzu. Die Kartätſchbüchſen werden hier ebenfalls, gleich den Kugeln, ſchon völlig fertig herbeigebracht, daß ſie nur an den Beutel angebunden werden dürfen. Folgendes iſt die Arbeit, welche in 8 bis 10 Stunden geliefert werden kann:

Kaliber der Schüſſe.	10 Mann füllen Kartätſchbüchſen mit Kugeln.				20 Mann füllen die Kartuſchbeutel und ſetzen Kugeln oder Kartätſchen an.
	2 od. 3 löthige	6 löth.	13 lth.	16 lth.	
6 Pf.	320	700	—	—	600
12 —	240	—	500	—	400
24 —	—	—	—	400	330
7 — Haub.	—	500	—	—	1000
10 — Haub.	—	—	400	400	800
25 — —	—	—	1pfdge.	400	600

Die Haubitzſchüſſe ſind den blinden Patronen ähnlich, und nur bei der ruſſiſchen Artillerie mit dem Spiegel und Projektil verbunden.

3) Die Bomben und Granaten erfordern eine doppelte Arbeit: das Schlagen der Bränder oder Zünder, und das Einſetzen derſelben nach vorherigem Füllen des Körpers; zu dieſen ſind daher auch zwei beſondere Abtheilungen Laboranten nöthig, oder vielmehr die Bränder werden vorher geſchlagen und beblattet, und alsdann bei dem Füllen der Bomben fertig geliefert. Hierzu ſind zwei Mann nöthig, deren einer den Bränder ſchlägt und ihn nachher an den zweiten abgibt, um ihn vollends fertig zu machen. Auf dieſe Weiſe werden folgende Arbeiter erfordert, und machen fertig:

		Kaliber der Hohlkörper.			
		50pfdge. Bomben.	25 — 30 pfündige.	7 — 10pf. Granat.	Spiegel-Granat-
16 Mann ſchlagen und beblatten Zünder		240	300	100	800
10 M. z. Auskratzen 16 M. z. Ausſtechen 25 M. laden u. Zünder einſchlagen 6 M. zum Verraspeln derſelben	fertigen	200	400	800	800

Bei der russischen Artillerie ist (wohl nach der Erfahrung) angenommen, daß bei den Zündern in Einem Tage

	Kaliber der Bomben und Granaten.					
	200 Pf.	80 Pf.	40 Pf.	20 Pf.	10 Pf.	6 Pf.
1 Mann ausschlägt	40	80	120	130	150	200
fertig macht	200	240	320	260	300	400
anfeuert und beblattet	500	300	400	420	430	440
den Kopf in Pech taucht	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Zu einer Anzahl Zünder von	3000	6000	24000	136500	64500	66000
werden demnach erfordert:						
Zu dem Schlage	75	75	200	1050	430	330
Sie vollends fertig zu machen	15	25	75	525	215	165
Sie anzufeuern und zu beblatten	10	20	60	525	150	150
Den Kopf in Pech zu tauchen	2	4	16	91	43	44
Zusammen:	102	124	351	1991	838	689

4) Die Karkassen und Brandkugeln werden in einen, über das eiserne Kreuz gezogenen Zwillichsack mit Satz ausgestopft, das Brandloch wird mit Zünder- oder Zehrungssatz ausgeschlagen, und zuletzt der Körper in geschmolzenes Pech getaucht.

5) Die eisernen Brandkugeln und die Leuchtkugeln werden ebenfalls mit Satz ausgestopft, und die Brandlöcher mit Zündersatz ausgeschlagen; hiezu sind folgende Arbeiter nöthig und fertigen

	Kaliber der Brandkörper.			
	50pfdge	25pfdge	10pfdge	7pfdge
5 Mann bemanteln eiserne Kreuze zu den Brandkugeln	40	50	60	80
8 Mann schmelzen den Zeug und stopfen ihn ein	16	24	60	80
deßgl. bei den Leuchtkugeln	8	18	40	60
10 Mann } 50 Mann } schlagen die Brandlöcher aus von eisernen Brand- und Leuchtkugeln	40	50	80	89
5 M. tauchen die Brandkugeln in Pech	40	50	80	80

6) Die Zündungen, welche besonders zum Geschütz nöthig sind, bestehen in

a) Ludelfaden, oder Zündschnure, wovon 3 Mann täglich 1600 Fuß tränken und fertig machen können.

b) Stopinen; Geschwindpfeifen aus Schilf, und

Schlagröhrchen; von ersteren können 15 Mann 6000 Stück zuschneiden, die von 8 Mann mit baumwollenem Garn bewickelt und von 3 Mann mit Anfeuerungszeug bestrichen werden. Die Geschwindpfeifen und Schlagröhrchen erfordern ungefähr einerlei Zeit zu ihrer Verfertigung; ein Mann kann täglich 200 bis 240 derselben schlagen.

c) Die Zündlichter werden 200 von Einem Mann bei achtstündiger Arbeit gemacht und geleinert, 40 — 50 aber gestopft. Endlich 1000 angefeuert und eingepackt.

7) Raketen, Einpfündige, soll 1 Arbeiter 20 Hülsen schlagen, 25 mit Kapseln versehen, versetzt oder an die Stäbe gebunden; kleinere, unter ½ Pfund im Kaliber, können in größerer Zahl, von 2 Pfund und darüber aber weniger werden, wobei noch zu merken ist, daß 2 Mann zu dem Schlagen seyn müssen.

Lacht (Scories) heißt in den Eisenhütten die Schlacke, welche sich auf dem flüssigen Roheisen bildet, weil sie weniger eigenthümliche Schwere hat, als letzteres. Aus ihrer Beschaffenheit erkennt der Hüttenmann den Erfolg der Schmelzung, je nachdem sie hart und spröde, oder halbflüssig und zähe erscheint, welches letztere auch Frischen genannt und durch Aufgeben mehrerer Kohlen und langsameres Blasen verbessert wird.

Ladestock-Bohrer, dienet dem Büchsenschäfter zu Aushöhlung der Ladestock-Nuth, die um ⅝ ihres Durchmessers in das Schaftholz versenkt ist und den, hölzernen oder eisernen Ladstock des Feuergewehres aufnimmt. Sie wird mit der Ladestock-Raspel (Ramasse) erweitert und glatt gemacht. Der Ladestock wird in dieser Nuth durch die Mütterchen oder auch durch die Gewehrringe fest gehalten, welche den Lauf mit dem Schafte verbinden.

Ladungen der Geschütze beruhen auf so vielerlei theoretischen Untersuchungen, daß man wohl nie im Stande seyn wird, etwas mit unumstößlicher Gewißheit darüber fest zu setzen, wie schon im 2ten Theile dieses Wörterbuches erwiesen worden ist; doch sind die praktischen Artilleristen wohl allgemein von der Nutzlosigkeit und den Nachtheilen zu starker Ladungen überzeugt, obgleich der große Haufen der Militärs noch immer große Schußweite für das Höchste der Geschützkunst hält. Die bedeutende Erleichterung der Geschütze aber, welche durch ihre möglichste Beweglichkeit herbeigeführt worden ist, steht schon an sich selbst jeder Verstärkung der Ladungen entgegen, die — ohne eine größere Wirkung zu erzeugen — nur eine schnellere Zerstörung der Maschine verursachen würde. Es sind übrigens gewiß bei allen Artillerien Versuche über die zweckmäßigsten Ladungen der Feldgeschütze gemacht, doch außer oben l. c. S. 103 wenig bekannt geworden. Bei den im Jahr 1799

bei der schwedischen Artillerie angestellten Versuchen haben mit 16 Kaliber langen Kanonen diejenigen Ladungen die größten Schußweiten gegeben, welche = 1/3 des Kugelgewichtes waren, denn die vierundzwanzigpfündige Kugel wog 27 Pfund und die sechsunddreißigpfündige 42 Pf. Nachstehende Tabelle enthält das Resultat dieser Versuche:

Kaliber und Länge der Kanonen.	Pulverladung. Pfund.	Schußweiten in schwedischen Ellen. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
36 Pfund 16 Kalib.	12 5/8	592	562	411	422	465	668	563	619
	14	522	527	488	945	das Rohr zersprang.			
dieselbe m. konisch. Kammer.	10 5/8	458	453	836	500	805	774	857	845
	12 5/8	971	991	774	530	761	791	899	569
	4	485	947	558	525	565	545	900	—
dieselbe 15 Kalib.	12	435	250	375	520	802	508	550	239
	14	504	699	710	242	590	849	585	470
	15	241	375	301	364	366	das Rohr zersprang.		
neue Kan. 15 Kalib.	10	604	418	502	716	650	621	472	648
	14	909	562	749	740	655	594	413	512
	15	702	520	650	851	707	469	621	716
30 Pfund. 16 Kalib.	8 3/32	790	341	436	333	344	358	395	355
	10 3/32	222	557	445	321	1250	719	329	667
	12	626	764	419	550	838	445	620	417
dieselbe m. konisch. Kammer.	8 3/32	500	646	397	843	296	416	460	278
	10 3/32	793	544	520	802	618	674	569	417
	12	516	355	406	800	693	450	434	537
24 Pfund. 16 Kalib.	7	415	402	475	356	314	600	684	575
	9	598	783	651	575	1050	750	683	—
	10	851	518	522	511	311	925	625	627
dieselbe 20 Kalib.	8 1/4	449	653	706	744	775	451	524	625
	10 1/4	513	608	628	734	650	913	532	750
	11 1/4	700	648	447	649	580	846	585	516
	12 1/4	684	828	903	650	467	481	605	—
	13 1/4	691	692	501	633	649	827	630	485

Neben dem vor angeführten Erfahrungssatz ist bei diesen Versuchen auch die, jedem Artilleristen genugsam bekannte, Veränderlichkeit der Schußweiten zu bemerken, die mit allen Ladungen bis auf 400 Ellen — die halbe Schußweite — stieg. (Auch oben im 2ten Thle. Art. Ladungen S. 109.) Ein zweiter, aus diesen Erfahrungen hervorgehender Grundsatz ist: daß eine größere Länge eine stärkere Ladung erfordert, wie schon oben, im 2ten Thle. des W. B. angeführt worden.

Die a. a. O. verzeichneten Ladungen der Kanonen bei verschiedenen Artillerien haben durch die neueren Erleichterungen der Feldgeschütze verschiedene Abänderungen und Verringerungen erlitten, wie aus folgender Tafel erhellet:

Benennungen der Geschütze.	Kalib. Pfund.	Länge in Kal.	Schwere des Rohres.	Gew. der Kugel.	Pulverladung. Pfund.
Französische Kanonen vom Jahre IX.	24	17	2850	24¼	8
	12	23	2040	12¼	4
	12	18	1530	12¼	4
	6	18	790	6⅛	2
Russische Schwere	24	21	7200	29	12
	18	21	5400	21¾	9
Mittlere	12	21½	3877	14½	6
Leichte	12	18	2000	it.	4
	12	15	1140	it.	2½
	6	19	880	7⅛	2
Oesterreichisches Belagerungsgeschütz	24	22	5854	22⅝	8
	18	23	4190	16¾	6⅕
	12	24	3101	11¾	4⁹⁄₁₆
	6	24		5⁹⁄₁₆	2¼
Dänische leichte	36				15
	24				10
	18	22	4811		7½
	12	22	3162		5
	12	18	2248		4
	6	22	1224		2½
	6	20	1224		2½
	6	20	969		2½
	6	16	846		2
Preußische	24	22	6820		5 — 9
	12	22	2970		3 — 5
	12	18	1815		4
	6	18	905		2¼
Sächsische	24	23	7370		8
	12	18	1550		3½
	6	18	772		2

Zu dem Kartätschenschuß wird bei der französischen Artillerie die Ladung um ⅓ ihres Gewichtes stärker genommen; bei der englischen Artillerie hingegen verursacht das vermehrte Gewicht der zwölfpfündigen Kartätsche, daß die Ladung 3¹¹⁄₁₆ Pf. zu schwach erscheint. Geht man jedoch auf die Wirkung, so wird diese in der Nähe unstreitig größer seyn, als bei einer stärkern Ladung; wenigstens beweisen dieses die Erfahrungen mit der Schrotflinte. Andere sind noch nicht genugsam bekannt!

In Hinsicht der Ladungen der Feldhaubitzen macht Borkenstein (Versuch eines Lehrgebäudes der Artillerie 4. 1822; I, 121) die Bemerkung: „daß sie beinahe allgemein $\frac{1}{400}$ des Gewichtes der Haubitze betrage.“ Offenbar scheinen jedoch in dieser Hinsicht die größern Haubitzen in Verhältniß ihrer Schwere zu geringe Ladungen zu bekommen, weil sie im entgegengesetzten Falle einer größern Wirkung fähig wären. Die gegenwärtig üblichen Ladungen sind:

Benennung der Haubitzen.	Kaliber der Haubitzen. Pf.	Länge des Rohres in Kalibern.	Gew. der geladenen Grenade. Pfund.	Pulverladung Pfund.
Französische 5½"	7	6,7	13	1⅛
— 6 "	10	6,5	25	4¼
Russische Einhörner	40	10	44½	6
	20	10	22½	4
	10	11	11¼	2
	3	11	3½	¾
Oesterreichische	7	6	14	¼ ½ ¾ 1 1¼
Preußische	7	7	13½	⅛ ⅜ 1½
Sächsische	8	7	17½	½ ¾ 1¼

Mit Recht bedienen sich die deutschen Armeen verschiedener Ladungen zu ihren Haubitzen, deren schwächste, bei den Oesterreichern ¼ Pf., bei den Preußen und Sachsen ⅛ — ½ Pf., um die Grenaden auf kurze Entfernungen zu werfen, daß sie liegen bleiben.

Länge der Kanonen hat man zwar theoretisch aus der Anfangs-Geschwindigkeit der Kugel, oder der verhältnißmäßigen Stärke der Pulverladung zu bestimmen gesucht; wenn man jedoch erwägt: daß jeder Schuß, der die menschliche Gesichtsweite übersteigt, zwecklos ist, weil erstens schon keine genaue Richtung stattfinden kann, und weil — auch diese als möglich vorausgesetzt — mit den Entfernungen die Differenzen der Schußweite wachsen, und selbst die beste Richtung unnütz machen, wird man unter allen Umständen 1800 bis 2000 Schritt als das Maximum der Schußweite ansehen können. Dieß vorausgesetzt, dürfte es am zweckmäßigsten seyn, den Feldkanonen diejenige Länge und Metallstärke zu geben, bei der man auf 800 Schritt einen beinahe unfehlbaren Schuß, und auf 1200 Schritt noch ziemliche Gewißheit des Treffens hat. Borkenstein verlangt eine solche Länge, „daß ihre Vergrößerung der Schußweite „keinen bedeutenden Zuwachs verschafft; mit einer Ladung, welche „der Länge des Rohres, wenn nicht vollkommen adäquat, doch „eine Schußweite gibt, die nicht sehr steigt, obgleich man die „Ladung noch um eine gewisse Quantität steigert. Die auf diese „Art erhaltene Länge und Ladung werden die Metallstärke und

„das Gewicht bestimmen, bei denen man die beste Geschützwir„kung erlangt; dann muß man nach einer höhern Regel un„tersuchen: ob das Geschütz die für den neuen Krieg nothwendige „Beweglichkeit hat, um mit einer hinlänglichen Anzahl „Schüsse auf der Protze den Truppen bei allen Bewegungen „folgen zu können? Fehlt ihm diese Beweglichkeit, als die we„sentlichere Eigenschaft, muß man lieber mit Aufgebung „der größern Schußweite und bessern Wirkung mit Kugeln und „Kartätschen die Kanonen leichter und kürzer machen, und „ihnen schwächere Ladungen geben u. s. w.“ Allein, dieses hat seine Gränzen, die man nicht überschreiten darf, wenn man anders nicht des Vortheils gänzlich verlustig gehen will, den berhaupt die Anwesenheit des Geschützes zu verschaffen vermag. Nur der treffende Schuß kann vor dem Feinde in Anschlag kommen; nur durch die Wirkung des Feuers, nicht durch den leeren Knall desselben kann man einen günstigen Erfolg des Gefechtes vorbereiten — vielleicht selbst erzeugen! Dieser Grundsatz ist allerdings den Ansichten vieler Taktiker und Artilleristen entgegen, die Evidenz seiner Wahrheit geht aber aus vielfacher Kriegserfahrung hervor, wo weniger aber gut schießende und gut bediente Geschütze die Ueberlegenheit über die feindliche Mehrzahl behaupteten, weil unbezweifelt die Wahrscheinlichkeit des Treffens bei Kanonen sich umgekehrt wie die Erhöhungswinkel verhält. Da nun aber Kanonen von größerem Kaliber bei einer gleichen Länge nach Kugeldurchmessern in der That länger sind, als die kleineren, so folgt, daß die Alten Recht hatten, wenn sie überhaupt den erstern eine größere Anzahl Kaliber zur Länge geben, als den letzteren; und daß ein Zwölfpfünder bei 16 Kugeldurchmessern Länge, in Hinsicht des richtigen Schusses dem 18 Kugeln langen Sechspfünder oder dem 21 Kugeln langen Vierpfünder ungefähr gleich zu setzen ist. (S. Kanonen.)

Bei den schweren Kanonen handelt es sich besonders um die Länge, um welche das Rohr in die Schießscharte der Batterie hinein reichen muß, damit die Backen derselben durch den Dunst nicht so schnell zerstört werden und durch ihre nothwendige Wiederherstellung ein Aufhören des Feuers fordert. Scharnhorst setzt 1½ bis 2 Fuß, Gassendi aber 4; hierzu müssen aber die Kanonenröhre, gleich den französischen schweren Geschützen, 22 Kaliber lang seyn; was um so mehr für zu viel zu halten ist, als bei dem Belagerungsgeschütz eine Länge von 14 Kugeldurchmessern unter jeder Bedingung hinreichend seyn wird, weil selbst bei einer schnellen Belagerung die Entfernung der Batterien von den zu brechenden Futtermauern nicht über 800 Schritt betragen kann. 14 Kugeldurchmesser sind bei dem

Vier-

Vierundzwanzigpfünder nahe 924‴‴ davon sind ⅔ = 528‴, wenn nun der Radius der Räder = 348‴ und die Weite, um welche das Zapfencentrum (im Chargierlager) vor dem Mittelpunkte der Achse liegt = 72‴, so ragt die Mündung der Kanone noch 21 Zoll vor den Rädern heraus, und daher auch um so viel in die Scharte. Nun entsteht die Frage: ob dieß hinreichend sey? welches man um so mehr bejahend beantworten kann, wenn die Faschinenbekleidung der Schartenbacken — wie es bei dem Batteriebau immer geschehen sollte — durch Verpfählung gegen das Auseinanderfallen der Faschinen gesichert wird, im Fall die Bünde von dem Dunst verbrannt worden sind. Schanzkörbe als Schartenbekleidung weichen, wegen ihrer runden Form, mehr zurück und sind deßhalb dem Verbrennen weniger unterworfen, als Faschinen; besonders wenn diese aus Fichtenästen gebunden sind. Dieses vorausgesetzt, ist kein Grund vorhanden, die 24pfündigen Kanonen länger als 14 Durchmesser der Kugel zu machen, wodurch sie den wesentlichen Vortheil des leichteren Transportes und einer leichtern Bedienung erhalten, weil nun auch die Mündung durch den Rücklauf weiter hinter die Brustwehr gebracht wird, als bei dem 22 Kaliber langen Rohre. Die Engländer führen gegenwärtig vier verschiedene Arten vierundzwanzigpfündiger Kanonen.

Schwere	von 19,574	Kaliber	oder 9′	Länge
Mittlere	— 16,483	—	— 8′	—
Leichte	— 10,302	—	— 5′	—
Neue leichte	— 13,000	—	— 6′	—

Es ist aber nicht bekannt, welche von diesen drei Gattungen bei den Belagerungen der spanischen Festungen angewendet ward, bei denen man auf eine bisher ungewöhnliche, von Vauban nicht vorgeschriebene Entfernung den Wallbruch bewirkte? Borkenstein glaubt, es seyen schwere gewesen; ich, meinerseits aber bin der Meinung, daß man sich wegen des bekanntlich so schweren Transportes in Spanien vielmehr der neuen leichten bedient habe. Auch die Preußen haben sich im siebenjährigen Kriege der 12 Kaliber langen, 1563 Pfund wiegenden 24pfdr. des Obersten Dieskau als Feldgeschütz bedienet, die ihnen bei Hohen-Friedberg gute Dienste leisteten, aber dennoch abgeschafft wurden, weil bei gleicher Schwere ein Zwölfpfünder, sowohl in Hinsicht der Schußweite als der Gewißheit des Treffens und des weit leichtern Munitions-Transportes den Vorzug behauptet.

Obgleich bei dem Festungsgeschütz der Vortheil des leichtern Transportes weniger Rücksicht verdient, verhält es sich doch keineswegs so mit der vergrößerten Beweglichkeit und erleichterten Bedienung, welche letztere eine unmittelbare Folge von jener ist. Zu Flanken- und Kasemattengeschützen ist das kurze Rohr

weit angemessener, als das längere; während die größere Kartätsche und die größere Perkussionskraft der Kugel zugleich den Kaliber von 24 Pf. als vorzüglich — als den kleinsten anwendbaren erscheinen läßt. Wenn übrigens nicht andere, vielleicht ökonomische, Gründe für die Beibehaltung der noch bei den meisten Artillerien üblichen langen und schweren Batteriestücken sprechen, scheint man diesen Gegenstand — so wie überhaupt die Vertheidigung der Festungen, in Hinsicht der fortschreitenden Ausbildung der Geschützkunst noch nicht hinreichend erwogen zu haben, wie aus den noch bestehenden Verhältnissen der Belagerungs- und Festungsgeschütze hervorgehet, die außerdem einer bedeutenden Abänderung unterliegen würden.

Von der Länge der Haubitzen ist schon oben, unter diesem letzten Artikel geredet worden, es genüget daher hier die Bemerkung, daß es befremden muß, noch gute Artilleristen, wie Rouvroy oder Gassendi, den kurzen Haubitzen geneigt zu sehen, während alle Praktiker die große Unrichtigkeit der Haubitzwürfe zugestehen. Bei genauer und ruhiger Untersuchung der vorliegenden Streitfrage: ob man die Haubitze höchstens 7, oder aber 10 bis 12 Kaliber lang machen soll? findet sich kein haltbarer Grund für ersteres. Bekanntlich ist die alte Haubitze eine Abart des Mörsers und war, wie dieser, durchgängig von starkem Kaliber. Daher die Nothwendigkeit, die 20- bis 30pfündige und 50 bis 60 Pf. schwere Granate mit der Hand in die Haubitze einzusetzen, und bis an die Kammer hinunterzuschieben, weßhalb aber auch der Flug einer solchen Haubitze nicht über 3 Kaliber lang gemacht werden darf. Anders verhält sich's mit den, höchstens siebenpfündigen Feldhaubitzen, deren Granaten nicht über 14 Pf. wiegen, und ohne alle Schwierigkeit vermittelst eines ausgehöhlten Setzers in einem 9 bis 12 Kaliber langen Rohre hinunter geschoben werden kann, wie der Gebrauch der Hohlkugeln bei dem französischen kurzen Vierundzwanzigpfünder und die Kartätschgranaten der englischen und dänischen Belagerungskanonen beweisen. Warum sich daher des genaueren und richtigen Schusses gegen entfernte Kolonnen berauben, wo die Granate doppelte Wirkung leisten kann, durch das Treffen und durch das Zerspringen? Die letztere Wirkung ist nur zufällig und unsicher; sie kann nie entscheidend werden, weil das bei einigen Artillerien eingeführte augenblickliche Tempiren der Bränder im Gefecht nie mit der Ruhe und Genauigkeit ausführbar ist, welche es erfordert, um reellen Nutzen zu gewähren.

Lafette beruhet in Absicht ihrer Dimensionen und Einrichtung auf folgenden Bedingungen: a) Möglichste Beweglichkeit beim Transport und im Manövriren, in so fern es nur die Festigkeit der Materie verstattet, ist die Haupteigenschaft

alles Feldgeschützes der neuern Zeit. Sie muß mit den übrigen Eigenschaften desselben vereinbart werden und bei diesen vorherrschen. Nur bei dem Festungsgeschütz tritt sie mehr zurück, und ist als eine sekondäre Eigenschaft derselben zu betrachten, die der zweiten Hauptbedingung, b) die angemessene Festigkeit und Dauer, nachsteht. Bloß als Fuhrwerke angesehen würde man die Schießgerüste noch weit mehr erleichtern können, wenn sie nicht der heftigen Explosion der entzündeten Pulverladung widerstehen müßten, die es durch ihre sich nach allen Richtungen verbreitende Wirkung zu zerstören strebt. Selbst abgesehen von dem letztern Umstande, wächst bekanntlich der Rückstoß mit der Erleichterung des Geschützes — des Rohres mit der Lafette zusammen genommen und erschwert die Bedienung, besonders beim geschwinden Feuern; weßhalb man auch auf diesen Nachtheil Rücksicht nehmen muß, denn nächst c) einer, ohne Schwierigkeit dem Geschütz zu gebenden Richtung und Elevation wird d) Bequemlichkeit des Ladens, Feuerns, des Auf- und Abprotzens zum guten Gebrauch des Geschützes erfordert, der bei allen Einrichtungen immer der Hauptzweck bleibt und dem die Manövrirfähigkeit nur als vorbereitendes Mittel dient. Es ist nicht leicht, diese vier so verschiedenen, einander widerstrebenden Eigenschaften zu vereinigen, und man wird bei Untersuchung der, bei den europäischen Heeren eingeführten Feldlafetten leicht bemerken: daß gewöhnlich Eine von jenen zum Nachtheil der anderen vorzüglich erstrebt worden ist. f) Die letzte Eigenschaft aller Lafetten ist endlich die vollständige Gleichförmigkeit ihrer Theile für Eine Geschützart und Einen Kaliber. Sie ist durch eine etwas sorgfältige Bearbeitung leicht zu erhalten, und in den letzten zwei Decennien auf mehrere Kaliber und Geschützarten ausgedehnt worden.

Die Lafetten der Kanonen und Haubitzen, von denen hier nur allein die Rede ist, unterscheiden sich in

1) Wandlafetten, die wieder in mehrere Untergattungen zerfallen.

2) Blocklafetten, die bis jetzt nur bei der englischen Artillerie eingeführt und oben unter dem zugehörigen Artikel beschrieben sind.

3) Baum- oder Gabellafetten.

Bei den Wandlafetten, der gangbarsten Art der Gerüste für Kanonen und Haubitzen, sind entweder die Wände lang, durch Riegel verbunden, und auf 2 hohen Rädern beweglich; oder sie sind kurz, und stehen auf 4 niedrigen Blockrädern (Rapperde oder Schiffslafetten). Ist unter den letztern ein Rähmen, aus 2 Laufschwellen und einigen Riegeln bestehend, angebracht, auf dem sie ihren Rücklauf haben, führen sie den Namen der Rähmenlafetten, und dienen als Kasemat-

ten-, Küsten- oder Walllafetten, unter welchem Artikel sie näher beschrieben sind. Auch von den gewöhnlichen Feldlafetten ist oben im zweiten Theile ausführlich geredet worden, dem nur noch die neuern Abänderungen und Verbesserungen hinzuzufügen sind.

Borkenstein l. c. hat theoretische Untersuchungen über die Verhältnisse der Ladungen und des Gewichts der Geschütze zu der Schwere der Lafetten angestellt, um ihnen die Eigenschaft der Zweckmäßigkeit zu geben. Er sucht folgende Grundsätze zu erweisen, auf welchen der auch von Scharnhorst ausgesprochene und allgemein angenommene Satz beruhet: „Das Gewicht der Lafette muß immer mit der Schwere des Rohres in einem angemessenen Verhältniß stehen.“ ꝛc. (Oben 2; Art. Lafette S. 135.

1) Daß die Geschwindigkeiten, womit zwei Geschützröhre von gleicher Größe, Länge und Gewicht bei verschiedenen Ladungen zurückgestoßen werden, sich wie die letztern verhalten.

2) Daß die erwähnten Geschwindigkeiten bei verschiedenem Gewicht, aber gleich großen und gleich langen Röhren, durch gleiche Ladungen, sich umgekehrt wie die Gewichte der Geschütze verhalten. Folglich verhalten sich

3) Die Geschwindigkeiten des Rückstoßes bei Geschützen von gleichem Kaliber, aber verschiedenen Ladungen und verschiedenem Gewichte umgekehrt wie die letztern, oder direct wie die Ladungen; oder wie die Quotienten der Ladungen, durch die Gewichte der Kanonen dividiret. Huttons Versuche bestätigen beide Sätze, denn er fand mit $\frac{3}{8}$ Pf. Ladung bei zwei Geschützröhren von 1170 Pf. und 917 Pf. Gewicht die Rückstöße = 171 und 217, nur um Eins von dem Resultate verschieden, welches die Rechnung gibt. Eben so verhielt sich bei zwei, 917 Pf. und 478 Pf. wiegenden Geschützen, ersteres mit $\frac{1}{4}$ Pf. und letzteres mit $\frac{1}{8}$ Pf. geladen, wo der Rückstoß des einen 57 und des andern 56 war.

4) Auch bei Geschützen von verschiedenem Kaliber, aber von einerlei Konstruktionsverhältnissen und gleichförmigen Ladungen in Hinsicht des Gewichtes ihrer Kugel, verhalten sich die Geschwindigkeiten des Rückstoßes wie die Quotienten der Ladungen durch die Gewichte der Geschütze. Borkenstein dehnt dieses Verhältniß auch auf diejenigen Fälle aus, wenn auch ihre Konstruktion nicht gleichförmig ist, und ihre Ladungen nicht in dem nämlichen Verhältniß zu dem Kugelgewichte stehen; allein, es finden hier so vielerlei Modifikationen statt, die — obgleich nicht von bedeutendem Einfluß — bei theoretischen Untersuchungen dennoch mit in Betracht kommen, und jene allgemeinere Anwendung des Grundsatzes nicht zulassen, wie auch der Verfasser

S. 141 selbst bemerkt. Man kann sich allenfalls begnügen, die Lafetten der vorzüglichern Artillerien gegen einander zu halten, um durch die, welche sich am vortheilhaftesten beim Gebrauch zeigt, die besten Verhältnisse ihrer Dimensionen auszumitteln. Mit Beziehung auf die oben (W. B. 2r Thl. Art. Lafette S. 135) gegebenen Schweren der Lafette sind diese gegenwärtig:

	Kaliber der Geschütze. Pfund.	Gewicht des Rohres. Pfund.	Gewicht der Lafette. Pfund.	Gewicht der Protze. Pfund.
Französische vom Jahre IX.	24 kurz	2850	2264	509
	12 lang	2040	2854	509
	12 kurz	1530	1384	618
	6 lang	1158	2500	
	6 kurz	790	1018	376
	6 leichter	460	580	
Oesterreichische. Batteriegeschütz.	24	5834	2806	487
	18	4490	2567	
	12	3101	1977	
Feldgeschütz.	12	1595	1308	854
	6	782	976	359
Russische, schwere.	24	7200	3555	
	18	5400	3140	
	12	3877	2120	920
Feldgeschütz { mittlere	12	2000	1480	680
Feldgeschütz { leichte	12	1140	1240	680
	6	920	800	640
Sächsische. Feldgeschütz.	12	1550	1300	660
	6	772	1131	600
Preußische.	12	1815	1676	880
	6	909	1233	962
Dänische.	12	2248	1224	652
	6	1224	1224	
	6	846	1203	622
Englische.	12	2016	1360	970
	9	1512	1350	913
dieselben { mittlere.	6	918	976	902
dieselben { leichte.	6	637	976	897
Haubitzen.				
Französische. Oesterreichische.	5½″	600	1138	632
	7 Pf.	561	1038	359
Russische.	40	3520	3000	
	20	1660	1520	680
	10	880	840	640
Preußische. Sächsische, Dänische.	7	685	1372	943
	8	636	1065	599
	10	346	775	336
Englische.	5⅓″	450	1344	927
	4⅕″	34	1097	927

Weniger gebogene und deßhalb dauerhaftere Lafetten müssen länger seyn, als solche, die im untern ersten Bruch tiefer

eingeschnitten sind und einen sehr abgerundeten Schwanz haben. Die Länge der Lafetten hängt überdieses ab: a) von der Länge des Rohres hinter den Schildzapfen; b) von der Höhe der Räder; und c) von der Beschaffenheit der Richtmaschine; je nachdem diese das Rohr mehr oder weniger zu erheben vermag, weil im letzteren Falle eine längere Lafette nöthig ist, als im ersteren.

Die Breiten, Stärken und Längen der Lafettenwände sind aber nach französischem Fußmaß, in Beziehung auf S. 125 d. II. Theiles I. Bandes.

Feldgeschütze.	Kalib. Pfund.	Länge. Fuß.	Breite oder Höhe an der Stirn.	Dicke. Fuß.
Französische	12	9,291	1,166	0,333
Preußische	12	9,742	1,207	0,282
Russische	12	9,384	1,094	0,254
leichte	12	8,641	1,016	0,215
Sächsische	12	11,190	1,162	0,272
Französische	6	8,500	1,125	0,250
Preußische	6	8,555	1,087	0,221
Russische	6	7,507	0,860	0,215
Sächsische	6	9,265	0,944	0,227
Belagerungs-Geschütz.				
Französisches	24	12,00	1,416	0,458
	16	11,50	1,333	0,416
Niederländisches	24	11,859	1,308	0,403
	18	11,596	1,206	0,372
Oesterreichisches	24	13,705	1,547	0,442
	18	13,254	1,431	0,401
Russisches	24	13,137	1,525	0,352
	18	12,199	1,485	0,352
	12	11,495	1,270	0,352
Oesterreichisches	12	12,281	1,405	0,351
Niederländisches	12	11,556	1,108	0,342
Haubitzen.				
Französische 5½"	7	8,916	1,375	0,250
Preußische	7	8,615	1,268	0,249
Russische	20	10,322	1,251	0,254
Fuß-Art.	10	7,937	1,016	0,215
Reit. Art.	10	7,937	1,016	0,215
Sächsische	8	8,792	1,035	0,272
Oester. Wurstlafetten	7	10,024	1,230	0,263

Hiernach wird bei der abgeprotzten Lafette der österreichischen Feld- und Belagerungskanone:

Art und Kaliber der Kanonen.	Von dem Umkreise des Rades, vorn an:		Höhe von der Erde bis an das Zapfencentrum.	Durchmesser der Räder.
	Bis an die Mündung des Rohres.	Bis an das Ende des Schwanzes.		
Feldgeschütz:				
12pfdge.	1′.5,11″	10′. 5,26″	3′.8,51″	4′.4,54″
6pfdge.	—8,05″	9′. 3,79″	3′.4,79″	4′.4,2″
Belagerungsgeschütz:				
24pfdge.	4′.0,04″	13′.10,9″	4′.2,55″	4′.7,73″
12pfdge.	3′.2,27″	12′.10,8″	4′.1,55″	4′.7,73″
Festungsgeschütz:				
12pfdge.	3′.2,27″	12′.10,09″	4′.1,55″	4′.7,73″
6pfdge.	2′.4,2″	10′. 2,87″	3′.6,51″	4′.4,2″

Die Stärke der Wände wird nothwendig durch die Länge der Schildzapfen bestimmt, je nachdem diese die Stoßscheiben einwärts, am Rohre, oder aber an ihrem äußeren Ende haben, in welchem Falle sie äußerlich in die Wände eingeschnitten werden müssen. Eine Konstruktion, die wohl ihre Unbequemlichkeit durch keine besondern Vortheile aufwiegt. Die Entfernung des Mittelpunktes des Zapfenlagers von der Stirn ist nach franz. Fußmaaß:

Benennung der Artillerie.	Kaliber der Geschütze.			
	12pfdr.	12pfdr. leicht.	6pfdr.	Feldhaubitze.
a) Französische	1,000	—	1,000	
b) Oesterreichische	0,892	—	0,743	0,851
c) Preußische	0,946	—	0,845	0,885
d) Russische	0,938	0,745	0,743	0,745
e) Sächsische	0,090	—	0,944	0,944
Jener Mittelpunkt liegt unter der Oberfläche der Wand:				
a)	0,654	—	0,650	0,446
b)	0,032	—	0,025	0,025
c)	0,044	—	0,036	—
d)	in der Oberfläche der Wände.			
e)	deßgl.			

Um nach dem Mittelpunkte des Zapfenlagers den Achseinschnitt auf der untern Fläche der Wand zu bestimmen, finden sich oben im zweiten Theile des W. B. Art. Lafette S. 127 die nöthigen Bemerkungen und die Dimensionen der französischen, österreichischen und ältern sächsischen Lafetten angeführt, denen daher nur noch die Maße der russischen und preußischen Lafetten beizufügen sind. Die letztern unterscheiden sich beinahe von allen übrigen durch die untere gerade Fläche der Wand, wo-

durch diese mehr Stärke und Dauerhaftigkeit erhält. Man hat eben deßwegen auch schon bei den Bestimmungen vom 12 Floreal d' 'ahres XI in Frankreich festgesetzt, daß in Zukunft die Feld= ..en der Zwölf= und Sechspfünder und der Haubitzen mit ihrer Sohle eine gerade Linie machen sollten. Gassendi tadelt (S. 127. der 5. Ausgabe des Aide-mémoire vom Jahr 1819) diese Form, weil Gribeauval nicht für gut gefunden, sie einzuführen, sondern vielmehr die Krümmung der Feldlafetten noch vergrößert hat. Wirklich sind auch die Wände nicht ganz gerade gemacht, sondern der untere Bruch ist bloß um die Hälfte verkleinert worden. Zum Ueberfluß hat sich auch die Veränderung nicht auf das schwere Geschütz erstreckt, sondern die schon an sich weniger gebrochenen Lafetten der 24pfündigen Kanonen sind geblieben, wie sie vorher waren.

Die Stelle des untern Bruches bestimmt sich immer durch den obern (Tab. XV. Fig. 12.) F, indem FG immer senkrecht auf der obern Fläche der Wand steht, CF aber durch die Entfernung der Schildzapfen von dem Stoß bestimmt wird. Man bekommt demnach bei den Lafetten der neuern Kanonen:

	Kaliber der Geschütze.		
	12pfdr.	6pfdr.	Haubitze.
Sächsische von 1810.			
Von der Stirn bis an den ersten Bruch	5′ 9½″	4′ 9″	4′ 1⅜″
Vom ersten Bruch bis an den zweiten	4 10⅞	4 5¼	4 1⅝
Länge des Schwanzes in horizontaler Linie; oben	2′ 2″	1′ 7⅞″	1′ 9⅝″
unten	1 6⅛	1 2¾	1 3
Höhe der Lafettenwand an der Stirn	1 4	1 1	1 2¼
— — — am ersten Bruch	1 3¼	— 11⅛	1 3¼
— — — — zweiten Bruch	— 9⅛	— 7⅜	— 7⅛
Der Schwanz ist unten abgerundet, mit einem Radius	1 4½	1 1⅜	1 3
Deßgl. oben ausgeschweift, mit	2 9½	2 1	2 2
Das Zapfencentrum liegt von der Stirn	1 5	1 1	1 1
Der Achseinschnitt deßgl.	1 11	1 8	1 7½
Der Stirnriegel deßgl.	— 4	— 2¾	— 2¼
Der Mittelriegel ist hinter dem ersten Bruch	— ¾	— ¾	— ⅝
Mit seiner untern Fläche über der Lafettensohle	— 4⅜	— 4¾	— 5⅝
Die Wände sind gleichweit gespannt	— 14¾	— 11⅜	— 11⅜
Sie sind dick	— 3¾	— 3⅛	— 3¾

Die gleich weite Spannung der Wände gewährt den wesentlichen Nutzen einer leichtern und genauern Bearbeitung der Riegel, welches eine größere Dauer der Lafette gibt; das Rohr hat eine richtigere Lage in derselben, und ihre geringere Breite am Schwanz erleichtert das Umlenken beim Manduvriren. Der letztere Vortheil ist besonders wichtig und hat wohl einzig die **Blocklafette** (s. d.) der Engländer erzeugt. Man muß sich daher

mit Recht wundern, daß man, außer der russischen, fast bei keiner andern als der sächsischen Artillerie darauf bedacht gewesen ist, sich diesen Vortheil zu verschaffen, was bei dem Guß neuer Geschütze durch Stoß- oder Ansatzscheiben an den Schildzapfen, um dem Rohre hier eine gleiche Stärke mit den höchsten Bodenfriesen zu geben, leicht möglich war.

Bei dem russischen Feldgeschütz sind die Dimensionen der Lafetten nach englischem Fußmaß:

	Kaliber der Geschütze.			
	12pfdr. mittler.	12pfdr. leicht.	6pfdr.	10pfdr. Einhorn.
Ganze Länge der Lafettenwände	10′ —	9′ —	8′ —	8′ 5½″
Von der Stirne bis an den ersten Bruch	4′ 9″	4′ 1½″	3′ 7″	3′ 2″
Von dem ersten Bruch bis an den zweiten	8 10	8 ¼	7 —	7 5¼
Horizontale Länge des Schwanzes	1 2	— 11¾	1 —	1 —
Höhe oder Breite der Lafettenwand an der Stirn	1 2	1 1	— 11	1 1
— — am ersten Bruch	1 2	1 1	— 11	1 1
— — am zweiten Bruch	— 9	— 6	— 6	— 6
Dicke der Wand	— 3¼	— 2¾	— 2¾	— 2
Radius der untern Abrundung des Schwanzes	1 7	1 6	1 6	1 6
Das Centrum des Zapfenlagers ist hinter der Stirn	1 —	— 9½	— 9½	— 9¼
Der Achseinschnitt deßgl.	— 10	— 7	— 6⅛	— 6⅛
Derselbe ist lang	— 1¾	— 1½	— 1¼	— 1¼

Die Wände sind gleich weit gespannt, wie es die Stärke der Bodenfriesen und der, mit ihnen gleich weit hervorstehenden Bodenfriesen verlangt. Zwischen den Wänden ist bei dem leichten Zwölfpfünder, dem Sechspfünder und dem Einhorn der reitenden Artillerie ein festes Lafettenkästchen angebracht, das 1⅗ Fuß hinter dem obern Bruch steht, 2′ lang, 6—9″ hoch. Vier Riegel verbinden die Wände: ein Stirnriegel, zwei Richtriegel und der Schwanzriegel. Die Sohle des Schwanzes ist hier weniger abgerundet, als bei andern Artillerien, die mehr der Form der französischen Lafette gefolgt sind. Sehr erleichtert ist auch die Lafette des schwedischen leichten Sechspfünders Fig. 40., deren nähere Beschaffenheit man dort sieht.

Die Einrichtung der preußischen Lafetten hat in der letztern Zeit mehrere wesentliche Verbesserungen, namentlich eiserne Achsen, eine bessere Form des Schwanzes und die vertikale Richtschraube bei Kanonen und Haubitzen. Die Verhältnisse dieser Feldlafetten sind in Rheinl. Maß:

	Kaliber der Geschütze.			
	12pfdr.	6pfdr.	10pfdr. Haubitzen.	7pfdr. Haubitzen.
Ganze Länge der Wände	10′ 1″	8′ 10″	9′ 4″	8′ 11″
Von der Stirn bis an den ersten Bruch	4 7	3 8	3 8	3 6
Von dem ersten Bruch bis zum zweiten	4 3¼	4 ½	4 5¼	4 3¼
Horizontale Länge des Schwanzes	1 2¾	1 1½	1 2¾	1 1¾
Höhe der Wand an der Stirn	1 3	1 1½	1 5	1 3¾
— — — am ersten Bruch	1 3	1 1½	1 5	1 3¾
— — — am zweiten Bruch	— 9	— 8	— 10	— 8½
Stärke der Wand	— 3½	— 2¾	— 3½	— 3⅛
Radius der untern Abrundung des Schwanzes	1 1	1 1½	1 1	1 1¾
Radius der obern, um die mit 1½″ zerbrochene Spitze zu bilden, deßgl.	1 1	1 —	1 1	1 —
Das Zapfencentrum ist von der Stirn	— 11¾	— 10⅞	1 ½	— 11
Der Achseinschnitt deßgl.	1 2½	1 ⅞	1 ½	1 2⅛
Der Stirnriegel deßgl.	— 5	— 4⅞	— 5	— 4⅞
Der zweite Riegel deßgl.	3 3⅝	2 8	4 2	3 7
Der dritte hohe Riegel hinter dem ersten Bruch	— 9	— 9	— 8	— 7
Der Durchmesser des Rades ist	4 8	4 8	4 8	4 8

Die Lafetten beinahe aller Armeen sind noch immer aus Eichenholz, obgleich die Erfahrung lehrt, daß die Lafetten der sächsischen Artillerie, aus Kienen- oder Föhren-Holz in Hinsicht der erforderlichen Festigkeit und Dauer jede Forderung befriedigen (s. oben S. 136.), während sie leichter und in den nördlichen Ländern wohlfeiler sind. Die neuern sächsischen Lafetten seit 1810 sind sogar noch mehr erleichtert als die ältern, und haben dennoch sowohl bei Kanonen als Haubitzen dem Rückstoße des Schusses widerstanden, und sie scheinen demnach hinreichende Stärke zu besitzen, doch kann hier bloß die Erfahrung entscheiden. Bei dem ältern sächsischen Geschütz war der Inhalt des Querschnittes am ersten Bruch:

für den leichten Zwölfpfünder = 63,75″ □
— — — Achtpfünder = 49,0″ □
— — — Vierpfünder = 39,0″ □

Bei dem neuen ist derselbe:

an dem Zwölfpfünder = 57⅜″ □
— — Sechspfünder = 36
— der Haubitze = 59 1/16

Vergleicht man die verschiedenen Geschütze in dieser Hinsicht mit einander, so sind nach französischem Maß:

	Gewicht des Rohres. Pfd.	Ladung. Pfd.	Höhe der Wand am ersten Bruch. Zoll:	Inhalt des Querschnittes am ersten Bruch. Quadr. Fuß:
12pfdr. Sächsisch.	1550	3 1/2	1,116	0,307
Oesterreich.	1595	3	1,061	0,278
Preußisch.	1820	4	1,207	0,340
Französisch.	1808	4	1,000	0,290
— neuer	1530	4	1,000	0,290
Russisch.	2000	4	1,094	0,277
— leichter	1140	2 1/2	1,016	0,227
6pfdr. Sächsisch.	736	2	0,842	0,192
Oesterreich.	782	1 1/2	0,858	0,186
Preuß.	925	2 1/4	1,087	0,240
Französ.	790	2	0,855	0,327
Russisch.	880	2	0,860	0,184
Haubitzen, Sächsisch.	606	1 3/4	1,155	0,316
Oesterreich.	561	1 1/4	1,121	0,294
Preuß.	672	1 1/2	1,268	0,315
Franz. 6″	650	4 1/4	1,250	0,355
— 5 1/2″	600	1 5/8	1,375	0,343
Russisch. 10Pf.	722	2	1,016	0,218

Hiebei ist zu bemerken, daß die Sachsen, wie schon gesagt, kiefene, die Preußen ulmene oder rüsterne, die Uebrigen aber eichene Lafetten führen.

Um die Lafetten mehr gegen den Einfluß des Wetters zu schützen, werden sie allgemein mit Oel- oder Firnißfarbe angestrichen; z. B. die österreichischen gelb, die französischen olivengrün, die preußischen blau, die sächsischen schwarz; bei letzteren ist das Eisenwerk gelb, bei den übrigen aber schwarz angefärbt.

Bei der französischen Artillerie ist die Zusammensetzung der Farben:

A) 36 Pfd. gelber Eisenocher
3 — feiner Kienruß
1 1/2 — Bleiglätte
20 — Leinöl

C) Zu dem Firniß kommt:
12 Pfd. Leinöl
1 — Umbraun
5/8 — Bleiglätte
20 — Holz, um die Mischung 3 Stunden lang zu kochen, indem man 1/8 Pfd. Mennige und 1/16 Pfd. weißen Vitriol in einem Säckchen von Leinwand hineinhängt.

B) 2 1/2 Pfd. feiner Kienruß
2 — Leinöl
1/8 — Bleiglätte, welches Alles 3 Stunden zusammen gerieben wird.

D) Um das Eisenwerk zum Erstenmale anzustreichen, ist nöthig:
1 1/2 Pfd. von der Mischung B)
1 — — — — A)
1 — Terpentinöl

E) Zu dem zweiten Anstrich kommen:
1/4 Pfd. sehr feiner Kienruß
1 7/8 — Firniß
1 1/4 — Terpentinöl.

F) Zu dem ersten Anstrich des Holzwerkes:
14 Pfd. von der Farbe A)
7 9/16 — Terpentinöl.

G) Zu dem Gutstreichen des Holzes:
2½ Pfd. Firniß
12 — von der Farbe A)
1¼ — Leinöl
4½ — Terpentinöl.

Im warmen Sommer, oder wenn nichts an dem schnellen Trocknen der Farbe liegt, kann auch das Terpentinöl wegbleiben. Zu einem Munitionswagen ist nöthig:

6 Pfd. 7½ Unzen von der Farbe F) und 3¼ Stunden Zeit zum ersten Anstrich des Holzwerkes;

2 Pfd. 12 Unzen von der Farbe G) und 2 Stunden 7 Minuten zum Gutstreichen.

2 Pfd. 11 Unzen von der Farbe D) das Eisen zum erstenmale anzustreichen, wozu 1 Stunde 12 Minuten erfordert wurden.

2 Pfd. 8½ Unzen zu dem Gutstreichen des Eisens, nebst 2¼ Stunden Zeit.

Ein größerer Requisitenwagen erfordert in Allem 13 Pfd. 1 Unze Farbe zu dem Anstreichen des Holzwerkes, und ½ Pfd. zu dem Eisenbeschläge; wozu 9¼ Stunde Zeit nöthig ist.

Um einen alten Wagen frisch anzustreichen 6 Pfd. 6 Unzen Farbe F.) und 1 Pfd. E.), nebst 6¾ Stunden Zeit. Ferner

zu einer Feldlafette	9¾	Pfd.	Farbe	u.	10	Stunden	Zeit;
— — Belagerungslafette	7¾	—	—	—	10	—	—
— — Walllafette	9¾	—	—	—	12	—	—
— — Strandlafette	11	—	—	—	15	—	—
— — Mörserlafette mit Kiel	2½	—	—	—	4	—	—
— — eisernen deßgl.	1½	—	—	—	2	—	—

Lagergeräthe (Effets de campement) sind diejenigen Gegenstände, welche zu den Bedürfnissen und zur Bequemlichkeit der Soldaten im Felde gehören; zuerst das Zelt mit seinen Stangen, die in der neuern Zeit größer gemacht werden als ehedem, wo nur 5 oder 7 Mann in Einem lagen, da sie gegenwärtig auf 14 Mann eingerichtet sind. Diese bedürfen daher zwei Kessel mit Deckel in einem leinenen Sacke, damit sie von der Kameradschaft getragen werden können; zwei Schalen; zwei große Feldflaschen; zwei Spaten; zwei Hacken; zwei Aexte; zwei kleine Beilchen und vier wollene Decken. Außerdem hat jeder Soldat eine kleine Feldflasche, und jede Kompagnie drei derselben zu Weinessig.

Lack, auch **Gummilack** oder **Schellack** kommt aus Asien zu uns, wo die **Schildlaus** (Coccus lacca) in Assam, einem an Thibet gränzenden Lande, ihre Eier damit an die Aeste eines Baumes kittet und eine Art Zellen daraus bildet, in welchen die

aus jenen entstehenden Würmer sich ausbilden und ihre Nahrung finden. Jene drei Benennungen bezeichnen zugleich den Zustand der Masse: Lack den natürlichen, wo sie an kleinen Zweigen klebt; Schellack ist einfach gereinigt und enthält nach Hatchett 90,9 Harz, 0,5 rothfärbenden Extrakt, 4 Wachs, 2,8 Gluten; Gummilack endlich ist völlig gereinigt, und wird zu Bereitung des feinsten Siegellacks angewendet. Seine chemischen Bestandtheile sind:

6 Atomengewicht	oder	4,5	oder	64,3 Kohlenstoff,
4 —	—	0,5	—	28,5 Wasserstoff,
2 —	—	2,0	—	7,2 Sauerstoff.

Lackfarben sind diejenigen, welche durch Fällung des Färbestoffes mit einem Oxyde oder einer Erde gebildet werden; denn fast alle vegetabilischen Farben lassen sich durch Zinnoxyd oder Alaun niederschlagen. Zu ihnen gehören besonders der Carmin, den man bekommt, wenn vier Unzen sehr fein geriebener Cochenille in 6 Quart kochendes, destillirtes Wasser geschüttet, 6 Minuten lang aufgekocht, und nachher 8 Skrupel ebenfalls fein geriebenes römisches Alaun zugesetzt wird. Die Auflösung in großen verschlossenen Gläsern aufbewahrt, läßt den Carmin als ein Pulver fallen. Eine zweite, geringere Farbe: der Florentiner Lack, wird aus dem Bodensatz der Cochenille, welcher nach dem Kochen derselben in einem zinnernen Kessel zurückbleibt, auch wohl bloß aus einem Absud des Brasilienholzes durch Zinnauflösung niedergeschlagen. Auf beinahe gleiche Weise entsteht der Krapplack durch Abkochen dieser Pflanze.

Lackmus, eine blaue Farbe, wird aus der Orseille, einer Gattung Lichen, erhalten, das auf den canarischen und capoverdischen Inseln an den Felsen wächst, von wo man es nach Europa bringt, zerquetscht und mit ungelöschtem Kalk vermischt und mit Urin anfeuchtet. Nach wenigen Tagen entsteht eine purpurrothe und dann eine blaue Farbe; jene heißt Orseille und wird zum Färben angewendet; die andere aber ist das Lackmus, das zu gleichem Zweck, aber auch in der Chemie als Prüfungsmittel, weil sie durch alle Säuren roth gefärbt wird, aber auch durch Hinzusetzung eines Alkali's die blaue Farbe wieder bekommt.

Langbaum, Langwiede, Lenkbaum (Flèche), ein runder Baum, welcher das Hinter- und Vordergestell der Kriegsfuhrwesen verbindet. Bei solchen Wagen, deren Kasten oder Obergestelle auf starken Schwungbäumen steht, wird der Langbaum entbehrlich und scheint mehr aus Gewohnheit beibehalten zu seyn, als wirklichen Nutzen zu gewähren. Zum Beweis dienen die Schwungbäume der Pontonhaquets, die stark

belastet, dennoch äußerst selten zerbrechen; ohne daß dem Gewicht des Ga en noch das eines Langbaumes hinzugefügt werden darf.

Lanze (Lance), von Montecuculi die Königin der Waffen genannt, ursprünglich das Gewehr der ehemaligen Ritter im Mittelalter, verschwand seit dem sechzehnten Jahrhunderte nach und nach ganz, weil man es für unentbehrlich hielt, den vollen Harnisch mit ihrem Gebrauch zu verbinden, und es an Leuten fehlte, die sich die ganze Rüstung und ein Streitroß anschaffen konnten. Weil die sehr tapfern polnischen Uhlanen in den ersten schlesischen Kriegen der österreichischen Armee viel wesentliche Dienste leisteten, errichtete Friedrich der Große ein Regiment Bosniaken, und bald folgten die Oesterreicher seinem Beispiel, während die Russen in ihren Kosaken schon eine ähnliche Nationalkavallerie hatten. Später traten die polnischen Uhlanen unter Napoleons Fahnen wieder auf, nach deren Beispiele die meisten Armeen einen Theil ihrer Reiterei mit Lanzen versahen. Sie führen jedoch eigentlich mit Unrecht diesen ihnen von den Franzosen beigelegten Namen, weil sie in ihrer Form vielmehr den ehemaligen Piken des Fußvolkes gleichen. Anstatt des unten stärker werdenden, mit einem Handgriffe versehenen Schaftes der alten Ritterlanze haben die jetzt üblichen Spieße der Reiterei eine in gleicher Stärke fortgehende Stange $7\frac{1}{12}$ Fuß lang, oben mit einer zwei-, drei- oder vierschneidigen Spitze, 9 bis 10″ lang, $1\frac{1}{12}$″ breit; unten aber ebenfalls mit einem 6″ langen eisernen Schuh, damit der Schaft bei dem Einstoßen in die Erde nicht beschädigt wird. Drei Federn von 15 und 21″ Länge dienen zu Befestigung der Spitze, und verhindern das Abhauen derselben durch den feindlichen Reiter. Der Schaft ist $1\frac{1}{4}$″ stark, aus Nußbaum, Rüstern, Eschen oder Eichenholze glatt gehobelt. Oben befindet sich gewöhnlich ein Fähnchen von wollenem oder seidenem Zeuge, dessen Farbe entweder gleichförmig bei der Armee ist, wie bei den Oesterreichern, oder die Schwadronen bezeichnet, wie bei den Polen und Russen.

Von diesen Lanzeneisen verfertigt Ein Schmied mit seinem Gehülfen 5; der Feiler richtet 3 ab, und der Schleifer macht 14 fertig.

Laßeisen (perrière), das Werkzeug, womit bei den Schmelzöfen das flüssige Metall aus dem Herde in die Formen gelassen wird. Es ist vorn kegelförmig, von der Größe des Auges, wodurch das Metall abfließen soll; hinten hat es eine Hülse, um eine gerade und glatte eichene Stange von 12′ Länge darin zu befestigen. Diese wird vermittelst einer Kette mit einem Haken gehalten und ihre Bewegung erleichtert.

Lastenbewegungen (Manoeuvres de force) sind seit Scharnhorsts Handbuch S. 171 zu einem stehenden Artikel

in den Artilleriebüchern geworden, und auch in den früheren Theilen des gegenwärtigen Wörterbuchs enthalten: Veränderung des Chargirlagers in das Marschlager und umgekehrt; Art. Bedienung im ersten und dritten Theile. Das Umwerfen der Geschütze und Wiederaufrichten derselben; das Anlegen eines Schleifbaumes, s. Lafette; Marsch; Nothachse; Nothdeichsel.

Laternen sind entweder ganz von Blech, mit hindurchgehauenen Löchern, um dem Lichte eine Ausgang zu geben; oder anstatt des Glases mit schwachen Tafeln von weißem Horn versehen. Ihre Höhe ist 12 Zoll, und ihre Weite — wenn sie rund sind — 5 bis 6 Zoll; oder 4 bis 5 Zoll, wenn sie viereckig sind. Auf dem Marsch befinden sie sich, bis man ihrer nöthig hat, in den Laternenkörben der Artilleriewagen.

Laufer (Egrugeoir), s. Abreibebret.

Lauge (Lessive), eine durch das Aufgießen einer Flüssigkeit auf einen leicht auflöslichen Körper erhaltene Auflösung, die nach dem aufgelösten Körper auch verschiedentlich benannt wird. Z. B. diejenige, welche man nach dem Sieden durch Auslaugen der Salpetererde bekommt, heißt Salpeterlauge, oder auch Mutterlauge. Sie enthält Salpeter und Kochsalz, so viel sich in niederer Temperatur davon auflöst, die nachher durch Sieden und Anschießen wieder abgeschieden werden.

Laugensalze ist der, in der neuern Chemie nicht mehr übliche Name der Alkalien.

Leder ist der bekannte Name der durch die Gährung in Kalkwasser und hierauf durch stark zusammenziehende Materien bereiteten Thierhäute, die im gemeinen Leben zu mancherlei Bestimmungen angewendet werden. Abgesehen von dem Gebrauche zur Fußbekleidung wird es zu Patrontaschen, Bandoulieren, Säbelscheiden und Gehenken und zu dem Geschirr der Artilleriepferde angewendet. Nach seiner Bereitung wird es in weißgahres, lohgahres und sämischgahres Leder unterschieden. Das letztere findet bei der Artillerie keine Anwendung; es wird bloß mit Fett, durch wiederholtes Zusammendrehen und Reiben, gahr gemacht, nachdem die Haare abgeschabt worden.

Das weißgahre Leder dient bloß zu Halftern, Wassertrensen und zum Füttern des Riemenzeuges. Es wird mit Alaun und Salz gahr gemacht, hat eine glatte und weiße Oberfläche und darf auf der innern Seite keine Fasern haben, die sich abreißen lassen. Es zieht die Feuchtigkeit sehr an, und da gewöhnlich nur Kalb- und Schafleder dazu genommen wird, hat es geringere Haltbarkeit, als das lohgahre Leder, das vorzüglich aus Rind- und Kalbshäuten besteht, und zu allen Arbeiten des Sattlers und Riemers dient. Zu seiner Bereitung wird besonders Lohe

(zerstoßene Eichen- und Birkenrinde) angewendet, nachdem durch Einweichen in Kalkwasser die Haare losgebeizt und abgeschabt worden; daher sein Name. Es unterscheidet sich in folgende Gattungen:

1) Das Pfund- oder Sohlenleder, wird bisweilen zu Verfertigung der Zündlichterbüchsen und Luntenverberger, oder auch der Degenscheiden ohne Span angewendet, und besteht aus den stärksten und besten Rindshäuten.

2) Das Blankleder, ebenfalls aus starken Rindshäuten, hat eine glatte Narbenseite und dient zu Zäumen, Sattelbauschen, Sielen, Blättern u. dgl. Das braune ist dem schwarzen vorzuziehen, weil man bei ihm die Fehler der Bereitung leichter entdecken kann. Es wird daher auch theurer bezahlt.

3) Das Fahlleder, aus den schwächern Rindshäuten, ist genarbt, ohne glatte Oberfläche, wird zu leichterem Riemenzeuge bestimmt. Mit mehr Fett bereitet und deßhalb geschmeidiger ist eine Abart desselben: das Krausleder.

4) Der Juchten oder Juften, russisches, ohne Fett bereitetes Rindsleder, das eine geringere Dauer hat, als die deutschen Arten, und deßhalb bei den Artillerien nur wenig gebraucht wird.

3) Das Kalbleder mit einer schwarzen oder braunen Narbenseite, ist fest und dauerhaft, obgleich weicher und biegsamer als das Rindleder. Bei dem Geschirr werden nur die schlechtern Arten desselben angewendet.

6) Das Roßleder (peau de Cheval) ist wegen seiner Sprödigkeit, so sehr verschiedenen Stärke und geringen Haltbarkeit nur von wenig Werth; daher es bloß bei Kummten gebraucht werden kann.

7) Das wilde Schweinsleder findet seine Anwendung hauptsächlich lohgahr, zu den Sitzen der Sättel, mit den Haaren aber bisweilen zu den Decken der Lafettenkasten und Protzkasten.

8) Das Schafleder muß eine gleichförmige hellbraune Farbe und keine leicht abgehenden Fasern haben, die von seiner schlechten Beschaffenheit zeugen. Es ist wegen seiner Schwäche und wenigen Dauer nur zu leichten, unbedeutenden Arbeiten brauchbar. Ungegerbt und mit den Haaren werden die Schaffelle in Deutschland zu Satteldecken der Trainsoldaten genommen, wozu im höhern Norden Bärenfelle dienen.

Nothwendige Eigenschaften alles Leders sind: Biegsamkeit des stärkern, ohne zu brechen; Dehnbarkeit des schwächern; es muß dabei auf der inwendigen (Aas-) Seite rein und ohne Fleischfasern seyn und keinen schwarzen Streif auf dem Schnitte haben.

Lederfeile (Bullle), ein bekanntes Werkzeug von Holz, mit einem aufgeleimten Streif Leder, um Eisen und Messing zu poliren.

Leierbret, =bank, =eisen, s. Laboratorium.

Lehm (Argile), eigentlicher Thonerde, ist der Hauptbestandtheil der Geschützformen, weil sie, mit Wasser angefeuchtet, geschmeidig und zusammenhängend wird, um in den Formen die gehörige Gestalt anzunehmen. S. Formen. Man bedient sich auch des Lehms bei dem Schießen mit glühenden Kugeln zu Vorschlägen, indem man aus ihm, ein wenig angefeuchtet, Kugeln formt und diese auf die Stückpatrone ladet.

Leim (Colle forte), besteht aus den sehnigen Theilen der Thierhäute, die man in Wasser kocht, durch einen Weidenkorb seihet und, nachdem sich die Unreinigkeit gesetzt hat, zum zweiten Male kocht. Nach Einigen soll man das Wasser zwar beinahe am Siedepunkt erhalten, jedoch nicht eigentlich kochen lassen. Die Masse wird nachher in flache Formen gegossen und nach dem Kaltwerden in viereckige Stücken geschnitten, die auf einem weitlöcherigen Netze getrocknet werden. Durch Anwendung weißen Leders und Pergaments erhält man einen durchsichtigen, feinen Leim, der eine sehr große Festigkeit bekommt, wenn man Hausenblase in Alkohol auflöst, und bei dem Kochen unter den Leim schüttet.

Leimeisen ist ein starker und doppelter eiserner Spatel, womit die einzelnen Blätter der verfertigten Bränderhülsen aus einander gedrückt werden, um den warmen Leim mit einem schwachen Borstenpinsel dazwischen streichen zu können, damit sie sich während des Schlagens nicht herunterschieben. Der von dem eigentlichen Laborirgebäude abgesonderte Raum, die Küche, worin der Leim gekocht wird, heißt das Leimhaus.

Leisten, s. Karnies.

Leuchtkugeln (balles à éclairer) bestehen bei der russischen Artillerie aus folgendem Satz:

20	Pfd.	Salpeter,
16	—	Schwefel,
3	—	Mehlpulver,
1	—	Antimonium.

Das außerordentlich helle Licht, was die Perlraketen (s. d.) verbreiten, wenn sie im Steigen die Sterne herabfallen lassen, eignet sie unter jeder Bedingung zum Gebrauch bei Belagerungen, anstatt der gewöhnlichen Leuchtkugeln, wenn sie in einer etwas schrägen Richtung über die feindlichen Arbeiten hinweggehen. Congreve, der die Brandraketen zuerst nach Europa brachte, will ebenfalls sich ihrer zu Beleuchtung des feindlichen Terrains bedienen. Bei den 1821 in Woolwich angestellten Versuchen stiegen die dazu bestimmten Raketen sehr hoch und entzündeten zuletzt ein bengalisches Feuer (?), das vermittelst eines

Fallschirmes sich langsam herabsenkte, und 5 Minuten lang ein glänzendes Licht verbreitete. Man erfährt jedoch nichts Näheres über die Einrichtung dieser leuchtenden Raketen, an denen wahrscheinlich oben eine sehr hell brennende Leuchtkugel befestigt war, die durch die Explosion eines schwachen Schlages losgestoßen wurde und nun beim Herunterfallen ihren Fallschirm entfaltete. Es ist leicht einzusehen, daß eine so künstliche Einrichtung für den Kriegsgebrauch manche Schwierigkeiten hat, und daß ihr daher die vorerwähnte Perlrakete weit vorzuziehen ist; besonders wenn man für diesen Zweck zweipfündige (zweizollige) Raketen anwendet, und zwei Röhren von 1,19″ daran bindet, während die gewöhnlichen Perlraketen bei Lustfeuerwerken nur einhalb- oder einpfündig sind und Röhren von 0,72″ oder 0,94″ Durchmesser haben. Die Sternkugeln bedürfen hier einer minder sorgfältigen Bereitung und können von nur zweierlei Größe seyn, weil es keinen Nachtheil hat, wenn die Sterne, nachdem sie auf die Erde gefallen sind, noch fortbrennen.

Die von Montgery (Gruité des fusées de guerre. 8. 1825) vorgeschlagene leuchtende Rakete dürfte ihrem Zweck nicht entsprechen. Sie hat anstatt der Vorsetzbüchse einen durchsichtigen Korb von Eisendrath mit geschwefelter Leinwand überzogen, damit das Feuer des Treibesatzes sich der ganzen Oberfläche des leuchtenden Satzes mittheilt. Um das Auslöschen der Rakete zu hindern, soll der leuchtende Satz mit Mordschlägen vermischt werden. Es ist jedoch zu vermuthen, daß der leuchtende Satz schon ausgebrannt seyn wird, ehe die Rakete auf die Erde zurückfällt.

Lippen (Amorces) heißen die abgeschärften Ränder der Platinen, aus welchen die Röhre der Feuergewehre geschmiedet werden, und die daher mit jenen Rändern auf den Dorn übereinandergeschweißt werden müssen.

Lithium, ein von dem Schweden Arfredson entdecktes neues Alkali, dessen metallische Eigenschaften Davy durch die voltaische Elektricität erwiesen hat. Man bekommt es durch Schmelzen des Petalits — eines dem weißen Quarz nicht unähnlichen Fossils — mit Kali; Auflösen der geschmolzenen Mischung in Salzsäure, Abdampfen derselben und Digeriren in Alkohol. Das salzsaure Lithium wird schnell aufgelöst und durch eine zweite Abdampfung und Auflösung rein dargestellt, denn die andern Salze bleiben unaufgelöst. Das Lithium ist eine weiße krystallinische Masse, reagirt sehr alkalisch und hat einen scharfen, ätzenden Geschmack. Die Chemiker sind noch mit der Untersuchung dieses Alkali's beschäftigt, das deßhalb für den Artilleristen noch nicht existirt.

Lochscheiben (Rondelles), s. Beschläge der Lafetten S. 120.

Löffel (cueiller oder bague), um die glühenden Kugeln von der Feuerstätte nach der Kanone zu bringen, ist ein 1 Zoll breiter, 4 Lin. starker Kugelabschnitt mit 1 oder 2 hölzernen Handgriffen, welche auf die 10 Zoll langen Spitzen der eisernen Handgriffe geschoben sind.

Löschspieß (Tisonnier) finden sich zwei bei jeder Feldschmiede, deren einer an seinem vorderen Ende als ein Haken gekrümmt, der andere aber spitz ist, um das Feuer auf dem Herde damit anzurichten.

Loth ist ein Metall, oder eine Zusammensetzung mehrerer Metalle, um metallische Körper so fest mit einander zu verbinden, als ob sie aus Einem Stücke wären; nur wird erfordert, daß jedes als Loth dienende Metall schmelzbarer ist, als das Metall, welches gelöthet werden soll. Alle Lothe unterscheiden sich in weiche und harte. Jene bestehen aus gleichen Theilen Zinn und Blei, oder aus Zinn, Blei und Wismuth, welches außerordentlich leichtflüssig ist, und dessen man sich zu dem Löthen der Kartätschbüchsen bedient.

Das harte oder Schlagloth besteht gewöhnlich aus demjenigen Metall, dem sie als Löthe dienen sollen, mit einem andern verbunden, wodurch ein größerer Grad von Schmelzbarkeit erzeugt wird. Das Hartloth des Silbers besteht aus gleichen Theilen Silber und Messing, durch $\frac{1}{16}$ Zink schmelzbarer gemacht. Das Hartloth für Messing oder auch für Kupfer ist Messing mit $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ Zink. Zu feinem Stahl kann man Kupfer, Messing, Silber oder Gold nehmen; außerdem wird Eisen mit Kupfer, dieses und Messing aber mit Zinn gelöthet.

M.

Madrillbret (Madrier) ist der Boden der Petarde von Eichenholz, kreuzweis durch eiserne Bänder verstärkt, um durch den Druck desselben bei dem Ueberfall einer geschlossenen Stadt das Thor aufzusprengen. Weil jedoch die Erfahrung lehrt, daß die in den Thorflügeln hervorgebrachte Oeffnung, bei nur einigermaßen guter Beschaffenheit derselben, nicht größer ist, als das Madrillbret, erscheint es zweckmäßiger, dieses 3—$3\frac{1}{2}$ Fuß lang, 2 Fuß breit und so stark zu machen, daß es durch die Gewalt der Ladung nicht zertrümmert werden kann. Man kann jedoch alle Weitläufigkeiten umgehen, wenn man ein Centnerfaß Pulver — im obern Boden mit einem Loche versehen, um ein Stückchen Zündlicht hineinstecken zu können — dicht an das Thor setzt und anzündet. Bei den leichten Gatterthoren des bedeckten Weges ist

ein lederner Beutel mit 60 Pfd. Pulver schon hinreichend, das Thor aus Angel und Riegel zu reißen.

Magazine in den Belagerungsbatterien oder Pulverkammern sind schon oben im zweiten Theile ausführlich beschrieben worden; sie lassen sich jedoch auf eine noch kürzere Art, mit wenigem Holzwerk und ohne Vorbereitung von Rähmen und Ständern, bloß aus vier Fuß hohen Schanzkörben verfertigen, unter denen man eine mit Faschinen verkleidete Fußbank von 2′ Höhe und 3′ Breite stehen läßt, um der Pulverkammer eine Höhe von 6 Fuß im Lichten zu geben. Für diesen Behuf, nach Plümicke (Handb. für die königl. preuß. Artillerie-Offiziere. 8. 1820) zwei Faschinen oben auf die Schanzkörbe zu nageln, daß sie als Unterlage der 8 bis 10″ hohen Deckbalken dienen, dürfte eine zu geringe Standfestigkeit gewähren und bei mehreren, auf das Magazin geworfenen schweren Bomben den Einsturz des ganzen Baues verursachen. Es ist zweckmäßiger, auf die Schanzkörbe einen etwa 4″ hohen Balken als Schwelle, über diesen aber die Deckbalken zu legen, auf die nachher zwei einander kreuzende Lagen Faschinen und 4′ Erde kommen, wodurch man gegen das Durchschlagen der gewöhnlich unter höchstens 45° aus der Festung geworfenen Bomben völlig sicher ist. Die innere Weite des Magazins hängt von der Zahl der Geschütze ab, für die dasselbe die Munition enthalten soll, sie ist gewöhnlich 4 oder 5 Schanzkörbe in der Länge und 3 bis 4 Schanzkörbe breit, und pflegt man auf jeder Flanke der Batterie ein solches Magazin anzulegen, sobald mehr als drei Kanonen darinnen stehen. Bei den Kesseln sind immer zwei Magazine nöthig, in deren einem sich das Pulver befindet, in dem andern aber die Bomben enthalten sind, auch wohl geladen und mit Brändern versehen werden, wenn hiezu nicht ein anderer, besonderer Ort bestimmt wird.

Die Engländer nahmen bei den Belagerungen der spanischen Festungen 1811 zu ihren Batteriemagazinen 10′ lange, 8 bis 10″ dicke Balken, die sie unter einem Winkel von 23 Graden an eine, der Festung gleich laufende Schulterwehr lehnten und sie mit getheertem Segeltuch und mit zwei Lagen gefüllter Sandsäcke bedeckten. Die letztern wurden zwar häufig von den darauf fallenden feindlichen Bomben fortgerissen, jedoch die Balken nicht zertrümmert. Diese Art Magazine ist leicht und schnell zu erbauen, hat aber den Nachtheil, unausgesetzte Arbeit zum Ersatz der umhergeschleuderten Sandsäcke, welches bei den, sonst solid gebauten, Pulverkammern mit horizontaler Erdbedeckung nicht der Fall ist, wo der Aufschlag der Bombe und die Erschütterung bei dem Krepiren derselben durch die beiden Faschinenlagen sehr geschwächt wird.

In den bombenfesten Pulvermagazinen der Festungen, die der Artillerist in der Zeit einer Belagerung zu Aufbewahrung seiner Vorräthe benutzen muß, findet er öfters, ja fast gewöhnlich, einen gefährlichen Feind zu bekämpfen: die Feuchtigkeit; durch die das Pulver und die Kunstfeuer verdorben werden. Ohne der von dem Baumeister abhängenden Gegenmittel der Konstruktion: sorgfältige Cementirung des Rückens der Gewölbe, Kapellen in den Zwischenräumen derselben; gute Luftzüge (s. oben 2; 1. S. 183) zu erwähnen, die nicht in der Hand des Artilleristen stehen, ist 1811 in Frankreich von dem jüngern Baron Champy ein Mittel vorgeschlagen und auch in Preußen mit günstigem Erfolg in einer völlig verschlossenen und sehr feuchten Kasematte versucht worden. Er ließ nämlich ein, durch eine Scheidewand getheiltes Magazin von 36′ Länge, 15′ Breite und 8′ Höhe inwendig mit ½ Lin. starken Bleiplatten sorgfältig auslegen, um alles Eindringen der Feuchtigkeit durch die Mauern zu hindern. Die Thürschwelle und Pfosten waren mit rauhen Schaffellen beschlagen und die Thüre konnte durch angebrachte Schrauben luftdicht verschlossen werden. Vor ihr war eine kleine Vorkammer, unter deren Fußboden eine ebenfalls mit Blei ausgelegte Grube war, die unter der Thüre hindurchging und mit dem Innern des Magazins in Verbindung stand, 1 Fuß über dem Grunde der Grube war ein Gitter angebracht, und mit 400 Pfund frisch gebranntem Kalk belegt, durch den allein Luft in das Magazin kommen konnte, die hier ihre Feuchtigkeit absetzte, indem sie dadurch den Kalk löschte, der durch das Gitter hinabfiel und hier immer durch neuen ersetzt ward. Um die Feuchtigkeit im Innern einzuschlucken, ward ein flacher Kasten mit drei Centnern Kalk oben unter dem Gewölbe aufgehangen.

Das zu den Versuchen angewendete Pulver (S) bestand aus 76 Salpeter, 10 Schwefel, 14 Kohlen; es war in Erquerde verfertigt, 12 Stunden bei nach und nach verstärktem Feuer getrocknet, warm gesiebt, und hatte mit dem Probemörser 777′ Wurfweite. Das Hygrometer zeigte in der unveränderten Hälfte des Magazins (A) 97°, in dem neu eingerichteten (N) aber 96°; vier Wochen darauf war es in A 99°; in N aber 52½°; die 400 Pfd. Kalk in der Grube hatten in 33 Tagen ihr Gewicht um 20 Pfd., die 370 Pfd. im Kasten aber um 28 Pfd. vermehrt. Dieses Magazin, welches 40,000 Pfd. Pulver fassen konnte, würde demnach monatlich 130 Pfd. oder jährlich 1570 Pfd. erfordern, weil der Kalk ⅓ seines Gewichts Wasser verschluckt. Als 30 Proben zu 200 Grammen Pulver in einem feuchten Keller 1 Fuß hoch über dem Erdboden, dünne auf Papier gestreut, 24 Stunden lang der Luft ausgesetzt wurden, wogen sie 211,94 Grammen und hatten mit dem Probemörser 618′ geworfen. Man brachte Pro-

ben von diesen Pulverarten in die beiden Abtheilungen des Magazins; 9 Tage darauf wogen sie

1) Im Magazin A das Pulver S, 228 Grammes; folglich hatte es 14 Procent Feuchtigkeit eingesogen.
2) Im Magazin N das Pulver S, 200 Grammes; sein Gewicht war daher unverändert geblieben.
3) In demselben Magazine N, das Pulver H 198,3, es hatte folglich noch mehr als die eingesogene Feuchtigkeit verloren. Nach den in Paris angestellten Untersuchungen war dieß auf Kosten des durch die Feuchtigkeit aufgelösten Salpeters geschehen, denn das auf 18 Proc. angefeuchtete Pulver hatte nach dem Trocknen 4 Proc. Salpeter verloren und dennoch eine Wurfweite von 756', wie das neuverfertigte.
4) Als man zwei Proben von Nro. 1 in das Magazin N legte, und nach 6 Tagen herausnahm, wogen sie nur 196 Grammen, und hatten mit dem Probemörser folgende Wurfweiten:

1) 60 Fuß
2) 777 —
3) 789 —
4) 792 —

} Hieraus folgt, daß durch das Austrocknen das Pulver porös und weniger dicht geworden — denn sein Volumen bleibt unverändert — mehr Stärke bekommt. Ferner daß es wegen seiner hygrometrischen Eigenschaft in feuchten Magazinen mehr oder weniger schnell verdirbt und unbrauchbar wird, sobald es 14 Proc. Feuchtigkeit aufgenommen hat. Dieses Einsaugen von 14 bis 18 Proc. Feuchtigkeit kann aber der Kohle allein nicht zugeschrieben werden, weil diese nur 0,13 des Pulvers beträgt und nur $^1/_4$ ihres Gewichtes Feuchtigkeit aufnimmt. Der Salpeter ist es demnach, welcher hier nach Verhältniß seiner Zerfließbarkeit wirkt und die Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt.

Obgleich der Nutzen des frischgebrannten Kalkes, in den feuchten Pulvermagazinen auf die vorerwähnte Weise angewendet, außer allem Zweifel ist, haben doch einige Chemiker — William Henry, Wurzer, und auf ihre Autorität hin auch der Bataillonschef Dudry von der französischen Artillerie — dieses Mittel für gefahrvoll gehalten, weil die bei dem Ablöschen des Kalkes erzeugte Hitze im Stande ist, Schießpulver zu entzünden. Dieß ist jedoch nur bei dem Anspritzen des Kalkes mit Wasser wahr; durch die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit hingegen zerfällt der Kalk nur nach und nach, ohne sich augenblicklich zu löschen; daher auch von keiner Entzündung die Rede seyn kann. Uebrigens scheint es nach mehreren Beobachtungen, daß ein gutes Pulvermagazin eine luftdicht verschlossene Thür, und keine Zuglöcher haben müsse, damit stets eine vollkommene Finsterniß ohne Zugluft herrscht. Bei den in der Erde liegenden Magazinen ist es nützlich, die Umfangsmauer von der Erdbeschüt-

tung entfernt zu halten und daher durch die Minirer einen 3 bis 4′ breiten Gang rings herum führen zu lassen, wenn kein solcher vorhanden ist.

Man hat auch wohl vorgeschlagen, das Pulver nicht, wie gewöhnlich, in Fässern, sondern in Säcken aufzubewahren, um es 1) vermöge der austrocknenden Eigenschaft des ungelöschten Kalks trockner zu erhalten; 2) dem Springen der Reifen und stetem Umbinden der Fässer zu entgehen; und endlich 3) mehr Pulver (das Dreifache) in einem Magazine von derselben Größe unterbringen zu können, wodurch eine Ersparniß von etwa ⅓ des Aufwandes erzeugt würde. Allein Gassendi bemerkt mit Recht, daß der Vorschlag anstatt des gehofften Vortheils durch das Zerreißen der Säcke und die dadurch erleichterten Diebereien vielmehr Nachtheil bringen würde. Eben so wenig vortheilhaft erscheint ein anderer Vorschlag Le Gendres: das Pulver lose in ein besonderes, von Holz verfertigtes oder gemauertes Behältniß zu schütten, das auf den Giebelseiten 12′, an den Seiten aber 3′ von den Umfangsmauern des Magazins entfernt und mit Blei gefüttert ist; unten aber etwa 2 Fuß über dem Fußboden steht und eine Neigung nach vorn hat, damit das darin enthaltene Pulver durch einen, vorn angebrachten, 6″ weiten, kupfernen Hahn herauslaufen kann. Der Deckel des Behältnisses wird abgenommen, wenn man Pulver in das 6—8′ hohe Behältniß einschütten will, das über die Breter noch mit einer Bleiplatte bedeckt und ganz mit Wachsleinwand überzogen wird, die ein Nichtleiter der Elektricität ist, und das Pulver gegen die Wirkungen des Blitzes schützen soll. (?) Gassendi scheint diesem Vorschlag sehr geneigt, weil 1) ein solches Behältniß von 34′ Länge, 17′ Breite und 6′ Höhe, 228,888 Pfund Pulver fassen kann, während ein Magazin von 60′ Länge und 25′ Breite im Lichten, in Fässern nur 86,400 Pfund aufnimmt; 2) weil dadurch eine Ersparniß von 2288 Tonnen oder Ueberfässern entsteht, welche zu 6 Franken im Ganzen 13,728 Franken betragen; 3) weil man den Aufwand für die Blitzableiter, die hier entbehrlich sind, erspart; 4) weil durch ein dreifaches Verschließen des Kastens den Diebereien der Unteraufseher und Arbeiter vorgebeugt wird, die wohl öfters schon Sand anstatt des Pulvers in die Fässer füllten; (?) 5) weil man leichter den Zustand des vorhandenen Pulvers untersuchen kann. Diesen, zum Theil wohl eingebildeten Vortheilen steht jedoch entgegen: 1) Daß eine so große Masse auch in demselben Verhältniß mehr geneigt ist Klumpen zu bilden, und dadurch 2) ein öfteres Umstoßen mit hölzernen Krücken erfordert, das nicht nur sehr beschwerlich ist, sondern auch das gekörnte Pulver in Staub verwandelt, ohne daß es ein Mittel gibt, diesem Nachtheile zu begegnen. 3) Das aufeinander liegende Pulver wird selbst durch einen 6 Zoll weiten Hahn nur mit Schwierigkeit und

sehr langsam herauslaufen und sich häufig verstopfen; zugleich wird dabei viel Staub erzeugt, der das ganze Magazin anfüllt, und wenn dieses finster ist, wegen der nothwendigen Beleuchtung mit Laternen höchst gefährlich werden kann. 4) Das vorräthige Pulver läßt sich nur durch Ausmessen des über dem Pulver entstandenen leeren Raumes berechnen, wozu der Kasten oben geöffnet werden muß, und wobei das Pulver in unterirdischen Magazinen leicht Feuchtigkeit anziehen kann. 1806 ward dieser Vorschlag durch eine Kommission von Artillerie- und Ingenieur-Offizieren geprüft, und auf einen Versuch angetragen, der aber nicht zu Stande kam, weil die Artilleristen und Ingenieure sich nicht über die Ausführung vereinigen konnten.

Magnesium ist von den neuern Chemikern die metallische Basis der **Talkerde** (Magnesia) genannt worden, zum Unterschiede von dem **Mangan** oder **Braunsteinerz**. **Davy** hat durch Glühen der **Talkerde** (s. **Erden** im ersten Theile) in einer Platinröhre, durch die er Dünste von **Kalium** streichen ließ, und in die er nachher eine kleine Menge Queckſilber brachte, ein Amalgama erhalten, welches durch Destilliren mit Ausschluß der atmosphärischen Luft, das Metalloid als ein dunkelgraues Häutchen erzeugte. Dieses färbte während der Destillation des Queckſilbers das Glas da schwarz, wo es dasselbe berührte; stark erhitzt, brannte es mit einem rothen Lichte und ward in ein weißes Pulver verwandelt, das Talkerde war. Im Wasser sank das **Magnesium** mit langsamem Aufbrausen, das durch Hinzuschütten von ein wenig Salzsäure sehr heftig ward.

Magnet (Aimant) heißt diejenige Klasse von Eisensteinen, welche die Eigenthümlichkeit hat, das Eisen an sich zu ziehen, sobald es ihm nahe gebracht wird, und diese Eigenschaft auch den damit gestrichenen Eisenstäben mitzutheilen. Am stärksten zeigt diese Erscheinung sich an zwei einander entgegengesetzten Stellen des **Magnetsteins**, welche gewöhnlich die **Pole** desselben genannt werden. Diese anziehende (**magnetische**) Kraft kann nicht, wie die **elektrische**, durch Isolirung eingeschränkt werden, sie äußert sich durch andere, das Eisen von dem **Magnete** trennende Körper — Papier, Wasser, Feuerflammen — hindurch. Weiches oder Schmiede-Eisen nimmt die anziehende Kraft des Magneten leicht und schnell an, und theilt sie andern, ähnlichen Eisenstäben mit, welche es berührt; alle verlieren sie jedoch eben so schnell wieder, wenn der **Magnet** von ihnen entfernt ist. Wird aber das Eisen mit Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel oder Phosphor verbunden (in **Stahl** verwandelt), so nimmt es zwar die magnetische Kraft langsamer an, hält sie aber dann länger fest, und sie erlangt unter gewissen, noch nicht bestimmten, Verhältnissen der Bestandtheile das Maximum ihrer Stärke, ohne doch die

anziehende Kraft des Magneten selbst zu schwächen, von dem sie die ihre bekommen hat. Merkwürdiger noch als diese anziehende Eigenschaft ist die einer mit den beiden Polen des Magneten an ihren entgegengesetzten Enden bestrichenen stählernen Nadel: „in Europa an einem ungedrehten Seidenfaden aufgehangen „oder auf leichtem Holz oder Kork auf dem Wasser schwimmend, „immer eine und dieselbe fest bestimmte Richtung von Süd-Süd-„Ost nach Nord-Nord-West anzunehmen.“ Diese Richtung der magnetischen Nadel ändert sich jedoch an andern Stellen der Erde, denn es sind Punkte vorhanden, wo die Magnetnadel, ohne alle Abweichung (Déclination), in gerader Linie von Norden nach Süden liegt. Eine solche Linie ohne Abweichung findet sich im atlantischen Meere, zwischen der alten und neuen Welt, wo sie unter 65° südlicher Breite den Meridian von Paris durchschneidet, von da aber nordwestlich bis zu 35° der Länge steigt, längs der Küsten von Brasilien gerade gegen Norden hingeht, in der Breite von Cayenne aber sich wieder nordwestlich nach Nordamerika wendet, dessen Festland sie in derselben Richtung durchschneidet. Eine andere Linie ohne Abweichung schneidet die Spitze von Neuholland im Südmeer, trifft am Cap Comorin das feste Land von Asien und geht durch Persien und Siberien nach Lappland. Die größten Abweichungen von der geraden nördlichen Richtung, die fast bis auf 90° stiegen, fanden sich bei den englischen Entdeckungsreisen in der Nähe des Nordpols, wo die Magnetnadel völlig gegen Westen gekehrt war. Weniger groß, nur von 43° 45′ hat man sie auf der südlichen Halbkugel, unter 60° 40′ südlicher Breite und 93° 45′ westlicher Länge von Paris gefunden. Abgesehen hievon, hat die Eigenschaft einer Magnetnadel, sich stets von Süden nach Norden zu drehen, die Erfindung des Kompasses herbeigeführt, mit dessen Hülfe der Reisende unwirthbare Wälder und Wüsten durchwandert, der Seefahrer unbekannte Meere durchschifft, und der Feldmesser ganze Terrainstrecken zum Militärgebrauch leicht und schnell in Grund legt. Von so großem und allgemeinem Nutzen aber auch die Erfindung der Boussole (oder des Kompasses) ist, kennt man doch weder die Zeit noch den Namen des Erfinders. Sidonius Apollinaris soll schon der Richtung des Magneten nach Norden erwähnen (zwischen 450 und 480); wie es auch späterhin (1181 oder 1250) in dem Roman de la Rose geschieht.

Eisen und Stahl sind aber nicht die einzigen Metalle, welche magnetische Kräfte anzunehmen fähig sind; auch bei dem Nickel und Kobalt, chemisch auf das sorgfältigste gereinigt, und Nadeln daraus verfertigt, findet sich eine starke Neigung, der magnetischen Richtung zu folgen. Mehr ist jedoch von der eigentlichen Beschaffenheit der magnetischen Materie bis jetzt nicht bekannt, obgleich eine große Aehnlichkeit mit dem elektri-

schen Fluidum nicht zu verkennen ist, worauf auch besonders Biot seine Untersuchungen gerichtet und seine Theorie des Elektro-Magnetismus darauf begründet hat. (Biots Lehrbuch der Experimental-Physik 3te Ausg. a. d. Franz. von Fechner. IV Thle. 8. 1825.) Eine nähere Auseinandersetzung ist jedoch unserem Gegenstande fremd, und kann hier nicht Raum finden.

Malleabilität, diejenige Eigenschaft der Metalle, welche ihre weichere oder härtere Beschaffenheit anzeigt. Siehe Streckbarkeit.

Mamelucken eine bekannte Klasse ägyptischer Kriegsleute, nach deren Muster Napoleon eine Eskadron seiner Kaisergarde kleidete und bewaffnete: Sie führten eine Streubüchse (Trombon) oder ein gezogenes Rohr; einen Streithammer, Pistolen im Gürtel und am Sattel; einen Säbel und einen Dolch. Auch sie gingen im russischen Feldzuge zu Grunde und wurden nicht wieder errichtet.

Mangan oder **Braunstein** ist schon oben unter letzterem Artik. im I. Thle erwähnt, daher hier nur noch hinzuzufügen ist, daß in Sauerstoff oder Chlorine erhitzt, das Mangan sich entzündet, und ein Oxyd-Chlorid bildet. Ein in Derbyshire, in England, vorhandenes schwarzes Braunsteinerz hat die besondere Eigenthümlichkeit, sich selbst zu entzünden; wird nämlich ½ Pf. dieses leicht zerreiblichen Erzes am Feuer getrocknet, ½ Stunde lang abgekühlt und mit 2 Unzen Leinöl zusammen geknetet, so erhitzt sich die Mischung nach und nach, und brennt endlich mit heller Flamme.

Schwarzes Mangan-Oxyd mit gleichen Gewichtstheilen Kochsalz vermischt, und mit konzentrirter Schwefelsäure übergossen, entbindet mit Aufbrausen Sauerstoffgas, und ist daher von Guylon Morveau zu Räucherungen gegen ansteckende Krankheiten angewendet worden. Man hat jedoch in der neuesten Zeit das Besprengen der Krankenzimmer mit einer Auflösung von Chlorkalk für nützlicher zu dieser Bestimmung gefunden.

Maske ist ein Haufen Erde, welchen die Arbeiter bei dem Batteriebau nahe am Feinde vor sich stehen lassen, um sie bei dem Oeffnen der Scharten gegen das Kleingewehr des Feindes zu decken. Früher ward eine zweite Brustwehr, vor der eigentlichen Brustwehr der Batterie so genannt, die während des niederländischen Krieges öfters zum Schutz der letztern aufgeworfen ward, nachher aber wieder aus dem Gebrauch kam, wie oben, Art. Doppelbatterien gesagt worden. Ein neueres Beispiel davon fand sich in der Blokade von Mannheim durch die Franzosen, die eine zweite Brustwehr von 18′ Stärke mit einer bedeckten Schießscharte von

4 Fuß Höhe vor eine Batterie von 2 Kanonen legten. Es ist kein Zweifel, daß es dem Feinde beinahe unmöglich wird, durch diese Vorscharte die zweite, hintere Scharte und das Geschütz zu treffen; es ist jedoch eben so gewiß, daß es letzterem durch die leicht und schnell zu bewirkende Zerstörung der Vorscharte unmöglich wird zu feuern.

Maskiren der Feldbatterien durch Truppen hat den Zweck: den Feind bei seinem Angriffe durch ein unerwartetes Kartätschenfeuer zu überraschen und in Unordnung zu bringen. Decker, (Gefechtslehre der Kavallerie und reitenden Artilerie, 8. 1819), erklärt mit Recht dieses Manöuvre für schwierig und gefährlich, weil sein Fehlschlagen den, beinahe unfehlbaren Verlust der Artillerie nach sich zieht. Nothwendige Bedingungen des Gelingens sind: 1) Ein günstiges Terrain, das dem Feinde nicht durch vorhandene Anhöhen Gelegenheit gibt, die dießseitige Stellung zu übersehen; 2) eine entschlossene und besonnene Artillerie, die weder mit Uebereilung zu schnell feuert, und so die eigenen Truppen beschädigt, oder die zu lange säumt, und dadurch den Vortheil des entscheidenden Momentes verliert; 3) sehr manöuvrirfähige und zu schnellen Bewegungen geübte Truppen, die sich augenblicklich nach beiden Seiten öffnen, um dem Feuer des Geschützes in dem Augenblicke ein freies Feld zu lassen, wo der Feind noch 300 bis 400 Schritt entfernt ist. Decker verlangt: „daß die Kavallerie „zu Dreien kehrt! machen und durch die Batterie zurück„jagen soll.“ Allein, die Schwierigkeit der Ausführung wird dadurch erhöht, weil die schon zur Bedienung angetretenen Artilleristen sich nur in der Lafette gegen das Ueberreiten retten können, alsdann aber nothwendig wieder Zeit verlieren, um zum Feuern auf ihre Posten zu treten, wo ein übereiltes Losbrennen des Geschützes leicht die, noch in der Lafette und hinter den Rädern stehenden Artilleristen zum Gefecht untüchtig machen kann. Es scheint daher angemessener, die vor der Batterie aufgestellte Kavallerie durch Rechts- und Links-um en Carrière den Platz räumen zu lassen. Die Bewegung geschieht auf solche Weise eben so schnell und ohne Störung der, nothwendig sehr präcisen, Bedienung des Geschützes. Anders würde sich's verhalten, wenn in einem seltenen Falle Infanterie zu Maskirung einer Batterie 60 — 100 Schritt vor derselben aufgestellt wäre. Diese macht Rechts-kehrt! und geht in vollem Lauf zwischen den Kanonen durch, bei denen die Artilleristen schon mit brennendem Zündlichte bereit stehn, um auf das Kommando des Offiziers sogleich abzufeuern.

Eine andere Art des Maskirens der Batterien findet bei dem Rückzuge einer Masse Kavallerie statt, wenn die reitende Artillerie im Voraus zurückgeschickt wird mit einigen

Eskadronen, um sie zu decken, und in der genommenen Aufstellung zu maskiren, bis der Feind im hitzigen Verfolgen der retirirenden Kavallerie nahe genug kommt, um mit einer Kartätschen-Lage empfangen und vom weitern Nachsetzen abgeschreckt zu werden. Zu Anfang eines Treffens endlich ist es unter jeder Bedingung vortheilhaft, dem Feinde die Vertheilung und Aufstellung des Geschützes möglichst zu verbergen, und deßhalb den größten Theil desselben als Reserve hinter den Truppen verdeckt aufzustellen, bis der eigentliche Zeitpunkt eintritt, wo es mit entscheidender Wirkung in das Gefecht selbst eingreifen kann. Eine andere Art des Maskirens der Geschütze kommt nur bei Rückzügen vor; w. n. i.

Massicot, s. Blei.

Mastix, das blaßgelbe, körnerige Harz des kleinen Terpenthinbaumes und des Lentiscus, das durch in den Baum gemachten Einschnitte heraus fließt, erhärtet nur wenig Geruch und einen bittern Geschmack hat.

Matrizen, sind in den Gewehrfabriken die stählernen Punzen, womit die einzelnen Theile des Flintenschlosses ꝛc. in den Gesenken geschmiedet oder gepreßt werden.

Maulthiere werden nur in Italien zur Bespannung der Artillerie und der Equipagen angewendet und würden überall in Gebirgsgegenden von Nutzen seyn, wenn sie nicht in Deutschland so hoch zu stehen kämen.

Metalle haben durch die neusten Fortschritte der Chemie eine Vermehrung ihrer Zahl und eine Veränderung ihrer Klassifikation erhalten; man unterscheidet sie jetzt in eigentliche Metalle und Metalloide. Jene unterscheiden sich durch einen stärkeren Glanz, durch ihre Undurchsichtigkeit, durch Brennbarkeit und daß sie Wärme und Elektricität leiten, endlich daß sie ein größeres eigenthümliches Gewicht und eine größere Beständigkeit haben als die Metalloide, die entweder alkalische oder erdige sind, je nachdem sie durch die Oxydation in Alkalien oder Erden verwandelt werden. Zu den ersteren werden gerechnet: 1) Ammonium, 2) Barium, 3) Calcium, 4) Kalium, 5) Lithium, 6) Magnesium, 7) Natrium, 8) Strontian; die erdigen sind: 1) Aluminium, 2) Glycium, 3) Silicium, 4) Yttrium, 5) Zirkonium. Von den eigentlichen Metallen sind für sich reducirbar: 1) Platina, 2) Gold, 3) Silber, 4) Palladium, 5) Osmium, 6) Iridium, 7) Rhodium, 8) Nickel, 9) Queckſilber; eines zweiten Körpers aber bedürfen zu ihrer Reduktion: 1) Eisen, 2) Kupfer, 3) Blei, 4) Zinn, 5) Antimonium, 6) Zink, 7) Scheelium, 8) Wismuth, 9) Uran, 10) Molybdän, 11) Arsenik, 12) Kobalt, 13) Man-

gan, 14) Tellur, 15) Chrom, 16) Titan, 17) Cererium, 18) Cadmium.

Durch den Grad ihrer Unveränderlichkeit, durch die gewöhnlichen Reagentien, ihrer Zähigkeit und ihres Glanzes drücken sich die vornehmsten chemischen Eigenschaften der Metalle in Beziehung auf den Sauerstoff, die Chlorine und die Jodine aus, und Ure setzt ihren metallischen Rang im umgekehrten Verhältnisse ihrer Verwandtschaft zu jenen Auflösungsmitteln. Obgleich unter ihnen die Chlorine die größte Verwandtschaft zu den Metallen äußert, wirkt doch der Sauerstoff weit allgemeiner auf sie, und verändert in der Natur, wie durch künstliche Einwirkung beständig ihre Gestalt. Von den in nachstehender Tafel aufgeführten Metallen sind 1 — 12 streckbar, und 30 — 32 ebenfalls, jedoch nur im erstarrten Zustande; 1 — 16 bilden Oxyde, welche neutralisirende, salzfähige Grundlagen sind; 17 — 23 aber werden durch Verbindung mit Sauerstoff gesäuert, die übrigen Oxyde bis 30 sind nur noch wenig bekannt, 30 — 42 machen mit Sauerstoff die alkalischen und erdigen Basen.

	Spezifisches Gewicht.	Fällungsmittel.	Die Farbe der Niederschläge, durch		
			Eisenblausaures Kali.	Gallapfelaufguß.	Wasserstoff-Schwefel.
1 Platina	21,47	Salzsaures Ammonium	0	0	
2 Gold	19,30	Schwefelsaur. Eisen / Salpeters. Quecksilber	gelbl. weiß	grün	gelb
3 Silber	10,45	Kochsalz	weiß	gelbbraun	schwarz
4 Palladium	11,8	Blaus. Quecksilb.	dunkelorange	—	schwarzbr.
5 Quecksilber	13,6	Kochsalz / Hitze	weißgelb	orange	braunschw.
6 Kupfer	8,9	Eisen	rothbraun	braun	schwarz
7 Eisen	7,7	Bernsteinsaures Natron	blau oder bläul. weiß	Peroxyd, schwarz	—
8 Zinn	7,29	ätzend. Sublim.	weiß	—	Protoxyd, schwarz
9 Blei	11,35	schwefels. Natr.	weiß	weiß	Peroxyd, gelb / schwarz
10 Nickel	8,4	— Kali?	weiß	weißgrau	schwarz
11 Cadmium	8,6	Zink;	weiß	—	orange
12 Zink	6,9	Kohlens. Alkal.	weiß	—	weiß
13 Wismuth	9,88	Wasser	weiß	gelb	schwarzbr.
14 Antimonium	6,70	Wasser; / Zink;	i. verdünnter Auflösung, weiß	weiß	orange
15 Mangan	8,0	Weinsteinsaur. Kali	weiß	—	weiß

	Spezifisches Gewicht.	Fällungsmittel.	Die Farbe der Niederschläge durch		
			Eisenblausaures Kali.	Galläpfelaufguß.	Wasserstoff-Schwefel.
16 Kobalt	8,6	Kohlens. Alkal.	braungelb	gelbweiß	schwarz
17 Tellur	6,115	Wasser / Antimonium	—	gelb	schwärzlich
18 Arsenik	8,35? / 5,76?	Salpeters. Blei	weiß	—	gelb
19 Chrom	5,90	Salpeters. Blei	grün	braun	grün
20 Molybdän	8,6	deßgl.	braun	dunkelbr.	
21 Tungstein	17,4	Salzs. Kalk?			
22 Columbium	5,6?	Zink, oder Galläpfelaufguß	olivengrün	orange	Chokoladfarbig
23 Selenium	4,3	Eisen / Schwefeligs. Ammonium			
24 Osmium		Queckſilber		Purpur in dunkelblau übergehend	
25 Rhodium	10,65	Zink?	—		—
26 Iridium	18,68	Zink	—	—	
27 Uranium	9,0	Eisenblauſ. Kali	braunroth	Chokoladfarbig	braungelb
28 Titanium		Galläpfelaufguß	grasgrün	rothbraun	grasgrün
29 Cerium		Sauerkleesaur. Ammonium	milchweiß	—	weiß
30 Kalium	0,865	Salzs. Platina / Weinsteinsäure	—	—	—
31 Natrium	0,972				
32 Lithium					
33 Calcium					
34 Barium					
35 Strontian					
36 Magnesium					
37 Yttrium					
38 Glucinum					
39 Aluminum					
40 Thorinum					
41 Zirkonium					
42 Silicium					

Berzelius hat noch eine andere Eintheilung der Metalle gewählt, (Lehrbuch d. Chemie, a. d. Schwediſch. 2. Bd. 1824, 8. S. 11), nämlich in Elektro-poſitive, welche mit dem Sauerſtoff Salzbaſen bilden; dahin gehören Platina, Iridium, Rhodium, Palladium, Silber, Queckſilber, Kupfer, Wismuth, Zinn, Blei, Cadmium, Zink, Nickel, Kobalt, Eiſen, Mangan, Cererium, Uran; und dann in Elektro-negative: Selenium, Arſenik, Chromium, Molybdän, Wolfram, Antimonium, Tellurium, Tantalium, Titanium, Silicium, Osmium und Gold, die

mehr geneigt sind Säuren darzustellen, als Salzbasen hervorzubringen.

Dieses gibt auch Anleitung, jede Metallmischung zu lösen, und in ihre Bestandtheile zu zerlegen, wie oben im 2ten Thl. Art. Legirung S. 160. gezeigt worden ist.

Metallstärke der Kanonen ist in der neuern Zeit als eine Folge der allgemeinen Erleichterung der Geschütze ebenfalls verringert worden. Sie war ehemals allgemein am Stoß 1 Kaliber und an der Mündung — die Kopffriesen ungerechnet — ½ Kaliber, ward aber bei dem Feldgeschütz bis auf ⅞, ja selbst auf ¾ Kaliber verkleinert; weil für

½ Kugel schwere Ladung 11/12 Durchmesser der Kugel
⅓ — — — 5/6 — — —
¼ — — — ¾ — — —

eine angemessene Metallstärke am Stoß zu geben scheint.

Gegenwärtig sind die Metallstärken der Feldgeschütze in 1/100 des Kalibers:

	Am Stoß.	Am Kopf.
Bei der dänischen Artillerie	1,000	0,366
der leichte 6pfdr.	0,750	0,280
— — französischen Artillerie	0,787	0,350
neuer 12pfdr. u. 6pfdr.	0,715	0,301
— — niederländischen Artillerie	0,843	0,343
— — russischen Artillerie	0,781	0,375
leichter 12pfdr.	0,604	0,512
6pfdr.	0,687	0,364
— — preußischen Artillerie 12pfdr.	0,804	0,462
6pfdr.	0,777	0,472
— — sächsischen Artillerie 12pfdr.	0,732	0,305
6pfdr.	0,727	0,303
— — österreich. Artillerie	0,717	0,298

Zu Karls XII Zeiten führten die Schweden erleichterte eiserne Kanonen, die am Zündloche 5/6 Kaliber, an der Mündung aber 5/12 Kaliber Metallstärke hatten; ihre Länge, Ladung und Schwere war dabei

der Achtzehnpfdr.: 14 Kal. lang, 1961 Pf. schwer, 3½ Pf. Lad.
— Zwölfpfünder: 15 — — 1460 — — 1½ — —
— Sechspfünder: 16 — — 747 — — 1¼ — —
— Dreipfünder: 16 — — 351 — — ⅝ — —

Sie waren folglich nicht schwerer, als gegenwärtig die am meisten erleichterten Metallkanonen, scheinen aber bloß zu Kartätschen bestimmt gewesen zu seyn, weil sie — mit Ausnahme der dreipfündigen Regimentskanonen — Schrotstücke hießen.

Meteoreisen, heißt das allezeit mit Chrom, sehr oft auch mit Nickel und mit Schwefel verbundene Eisen, welches man bei analytischer Untersuchung der vom Himmel gefal-

lenen Meteorsteine erhalten hat. Alle diese Steine, wann und wo sie auch gefunden werden, sind alle von gleicher Beschaffenheit, haben aber durchaus keine Aehnlichkeit mit den bis jetzt in der Erde gefundenen Fossilien. Sie sind inwendig von grauer Farbe und körnigem Gefüge, mit einer dünnen sehr harten, schwarzen, glanzlosen Rinde überzogen, die am Stahle Funken gibt und als ein schwarzes Eisenoxyd erscheint. Das Innere des Steines besteht aus drei verschiedenen Materien: 1) Körner von der Größe eines Nadelknopfes bis zu der einer Erbse, grau oder bräunlich, von einem emailähnlichem Glanze und hart; 2) ein röthlich gelber Eisenkies, der nicht sehr fest ist und auf den der Magnet nicht wirkt. 3) Kleine Eisentheilchen, 2 Procent bis ¼ des ganzen Gewichtes betragend, die vom Magnet angezogen werden, und dasselbe bei der ganzen Mischung hervorbringt, die durch eine vierte, erdige Substanz verbunden sind. Aus den analogen Erscheinungen, welche die täglich mehr vervollkommnete Chemie liefert, und aus der heftigen Explosion, welche mit einem feurigen Luftgebilde gewöhnlich das Herabfallen dieser metallischen Massen begleitete, läßt sich fast mit mehr als Wahrscheinlichkeit schließen: daß sie ein Produkt des ätherischen Feuers sind, unter Donner und Blitz in den Luftregionen erzeugt. Man findet schon vor der christlichen Zeitrechnung Spuren von Meteorsteinen; späterhin, als man mehr auf Naturerscheinungen achtete, fand sich, daß diese Erscheinung — obgleich an sehr verschiedenen Orten — in jedem Jahre vorkommt, und daß die Größe der herunterfallenden Steine zwischen 3 und 40 Pfund wechselte; doch finden sich auch wohl einzelne Beispiele von 100 Pfund übersteigenden Massen; ja, bei Trier soll ein Klumpen Meteoreisen von 2000 Pfund vom Himmel gefallen seyn.

Mêter ist bekanntlich die Einheit des neufranzösischen Maßsystems, das 3 Fuß 11,296 Linien, oder 443,296 Linien des ehemaligen Pariser Fußmaßes, oder 458,813 Lin. rheinl. enthält. Darnach ist:

1 Millimêter = 0,443 Pariser Linien.
1 Centimêter = 4,443 — —
1 Decimêter = 44,330 — —

So viele Vortheile das Decimalsystem auch bei großen und verwickelten Berechnungen darbietet, so unbequem sind dagegen die nothwendigen Reduktionen auf das dekadische System bei technischen Arbeiten, weil alle ältern Artillerieschriftsteller auf dem letzteren beruhen. Die Artilleristen haben daher mehrentheils jenes entweder nicht angenommen, oder doch schon längst wieder verlassen. So Urtubie, dessen 5te Ausgabe 1795 erschien; Gassendi u. a.

Mine-

Mineralien ist der allgemeine Name derjenigen unorganischen Naturkörper, welche durch den Bergbau aus dem Innern der Erde genommen werden. Von ihnen unterscheiden sich die **Fossilien**, als eine besondere Gattung, die mit metallischen oder erdigen Substanzen vermischt ist. **Werner** brachte diese Körper zuerst in ein geordnetes System, das man lange beibehalten hat, und noch jetzt nicht ohne Verehrer ist. Ihm folgte **Hauy** in Frankreich und **Lenz** in Deutschland, die sein System verbesserten — wenigstens veränderten; — endlich suchte **Mohs** in Freiberg die ganze Mineralogie auf eine festere Ordnung zu begründen. Er theilt die Mineralien in 3 Klassen, deren **erste** 4 Ordnungen enthält, und als bezeichnende Eigenschaften eine eigenthümliche Schwere unter 3,8, keinen bituminösen Geruch, und einen bestimmten Geschmack hat. Zu ihr gehören:

Ordnungen.	Eigenschaften.	Geschlechter.
1. Gase.	Spez. Schwere 0,0001 bis 0,0014; expansibel; nicht sauer.	1) Wasserstoff 2) Atmosphärische Luft
2. Wasser.	Spez. Schwere 1,0; tropfbar flüssig; geruch- und geschmacklos.	Atmosphär. Wasser
3. Säuren.	Spez. Schwere 0,0015 — 3,7. Sauer.	1) Kohlensäure 2) Salzsäure 3) Schwefelsäure 4) Borarsäure 5) Arsenikſäure
4. Salze.	Spez. Schwere 1,2 bis 2,9. Fest; nicht sauer.	1) Natron 2) Glaubersalz 3) Nitrum 4) Steinsalz 5) Ammoniaksalz 6) Vitriolsalz; wohin das schwefels. Eisen, d. schwefels. Zink, u. d. schwefels. Kupfer gehören 7) Bittersalz 8) Alaunsalz 9) Borarsalz 10) Brythinsalz oder Schwersalz.

Die **zweite Klasse** zeichnet sich durch ein eigenthümliches Gewicht über 1,8 aus, und ist geschmacklos; sie hat

Ordnungen.	Eigenschaften.	Geschlechter.
1. Haloide.	Spez. Schwere 2,2 bis 3,3; nicht metallisch; ungefärbter Strich; Härte 1,5 – 5,0. Die Krystallisation ist: pyramidal oder prismatisch; tessularisch (sechsseitig).	1) Gypshaloid 2) Kryonhaloid 3) Alaunhaloid 4) Flußhaloid 5) Kalkhaloid

Ordnungen.	Eigenschaften.	Geschlechter.
2. Baryt.	Spez. Schwere 3,3 bis 7,3; nicht metallisch; ungefärbter oder orangegelber Strich; Härte 2,5 – 5,0.	1) Parachrosbaryt 2) Zink — 3) Scheel — 4) Hal — 5) Blei — 6) Antimon — Perlkerat
3. Kerate.	Spez. Schwere 5,5; nicht metallisch; farbloser Strich; Härte 1,0 bis 2,0.	
4. Malachit.	Spez. Schwere 2,0 – 4,6; nicht metallisch; v. blauer, grüner oder brauner Farbe; Härte 2,0 – 5,0.	1) Staphylinmalachit 2) Lirokon — 3) Oliven — 4) Lasur — 5) Smaragd — 6) Habronem —
5. Glimmer.	Spez. Schwere 1,8 – 4,3; metallisch, theils nicht metallisch; Härte 1,0 – 4,5.	1) Euchlor-Glimmer 2) Kobalt- — 3) Eisen- — 4) Graphit- — 5) Talk- — 6) Perl- —
6. Spath.	Spez. Schwere 2,0 – 3,7; nicht metallisch; Strich theils ungefärbt, theils blau oder braun; Härte, 3,5 – 7,0.	1) Schillerspath 2) Disthen — 3) Triphan — 4) Dystom — 5) Kuphon — 6) Petalin — 7) Feld — 8) Augit — 9) Lasur —
7. Gemmen.	Tessularische oder rhomboedrische Krystallisation. Härte üb. 6,0; Perlmutterglanz Spez. Schwere 1,9 bis 4,7; nicht metallisch; ungefärbter Strich und keinen metallähnl. Glanz; Härte 5,5 bis 10,0.	1) Andalusit; 2) Corund; 3) Diamant; 4) Topas; 5) Smaragd; 6) Quarz; 7) Axinith; 8) Chrysolith; 9) Borazith; 10) Turmalin; 11) Granat; 12) Zirkon; 13) Gadolinit;
8. Erze.	Spez. Schwere 3,4 bis 7,4; metallisch; Strich: gelb, roth, braun oder schwarz; Härte 2,5 bis 7,0.	1) Titanerz; 2) Zinkerz; 3) Kupfererz; 4) Zinnerz; 5) Scheelumerz; 6) Tantalerz; 7) Uranerz; 8) Cererumerz; 9) Chromerz; 10) Eisenerz; 11) Manganerz;

Ordnungen.	Eigenschaften.	Geschlechter.
9) Metalle.	Spez. Schwere 5,7 bis 20,0; metallisch; nicht schwarz; dehnbar auch wohl geschmeidig; Härte 0,0 – 5,0.	1) Arsenik; 2) Tellur; 3) Antimonium; 4) Wismuth; 5) Quecksilber; 6) Silber; 7) Gold; 8) Platina; 9) Eisen; 10) Kupfer;
10) Kiese.	Spez. Schwere 4,1 – 7,7; metallisch; theils gelb oder roth; Härte 5,0 bis 6,5.	1) Nickel-Kies 2) Arsenik — 3) Kobalt — 4) Eisen — 5) Kupfer —
11) Glanz.	Spez. Schwere 4,2 – 7,6; metallisch; grau oder schwarz; Härte 1,0 bis 4,0.	1) Kupferglanz 2) Silber — 3) Blei — 4) Tellur — 5) Molybdänglanz 6) Wismuth — 7) Antimon — 8) Melanit, —
12) Blenden.	Spez. Schwere 3,9 – 8,2; theils metallisch v. schwarzer Farbe, theils nicht metallisch; Strich: grün, roth, braun, auch wohl ungefärbt; Härte 1,0 – 4,0.	1) Glanzblende 2) Granatblende 3) Purpurblende 4) Rubinblende
13) Schwefel.	Spez. Schwere 1,9 – 3,6; nicht metallisch; von gelber, rother oder brauner Farbe; prismatisch; Härte 1,0 – 2,5.	Schwefel

Die dritte Klasse hat unter 1,8 spezifische Schwere; ist theils flüssig mit bituminösem Geruch, theils fest und ohne Geruch und Geschmack.

Ordnungen.	Eigenschaften.	Geschlechter.
1) Harze.	Spez. Schwere 0,7 – 1,6; farblos; Härte 0,0 – 2,5.	1) Melichronharz 2) Erdharz.
2) Kohle.	Spez. Schwere 1,2 – 1,5; braune oder schwarze Farbe; Härte 1,0 bis 2,5.	Steinkohle.

Hauy theilte die Mineralien in 4 besondere Klassen: 1) Erdige Substanzen, bei deren Zerlegung man nichts als Erdarten findet; 2) Saure Substanzen: entweder a) erdige oder b) alkalische, je nachdem die Säuren mit Erden oder Alkalien verbunden sind. 3) Brennbare, nicht metallische Körper, und zwar a) einfache — Diamant; Schwefel und Anthracit — und b) zusammengesetzte. 4) Metalle. w. n. i.

Minirkörbe (bourriquet), sind 10 bis 12″ hoch und oben 14″ weit. Sie werden beim Batteriebau gebraucht, wenn

in der Nacht die Erde nach einer bestimmten Stelle zu bringen ist, wo man doppelte oder dreifache Reihen Schaufler anstellen müßte, welche im Dunkeln die Erde nicht gut weiter treiben können; während das Fortreichen der Körbe sich leicht und schnell ausführen läßt.

Mönch (Moine) heißt bei den Minirern ein Stück Zündschwamm, 5/4 bis 6/4 Zoll lang, das durch ein Blatt Doppelpapier geschoben und an seinem obern Ende angezündet wird, nachdem das Papier mit Erde bedeckt worden, um durch die Pulverwurst der Mine Feuer zu geben. Der Schwamm muß jedoch stille und ohne zu spritzen fort brennen.

Mörser (Mortier) ist schon oben im 2ten Theile d. W. B. nach seiner Beschaffenheit vollständig beschrieben worden, mit Angabe der neuern Verbesserungen dieses Geschützes und der Dimensionen der französischen, englischen und ältern sächsischen Mörser. So viel Versuche aber auch in dieser Hinsicht, wohl bei allen Artillerien angestellt worden sind, haben sie doch keine allgemeine Entscheidung herbeigeführt, denn noch immer sind bei den meisten Artillerien die cylindrischen Kammern gebräuchlich, so unbezweifelt auch die Erfahrung die Vortheile der kegelförmigen dargethan hat. Selbst die Russen, obgleich ihre langen Haubitzen (Einhörner) kegelförmige Kammern haben, führen noch Mörser mit cylindrischen Kammern, und rauben sich dadurch selbst den wichtigen Vortheil der genaueren Würfe. Ihre, sowohl metallenen als eisernen Mörser sind von zweierlei Kaliber — abgesehen von den Köhörnern — 200pfündige und 80pfündige, nach Eisengewicht, deren Kaliber 13,147 und 9,687 Zoll ist, während der Durchmesser der Bombe 12,947 und 9,487 beträgt. Die Dimensionen sind in 1/48 des Kalibers:

	200pfündige metallene Mörser Kaliber.	80pfündige Mörser Kaliber.	6pfündige Köhörner. Kaliber.
Länge, von der Mündung bis an das Zapfencentrum	3 2/48	3 2/48	2 39 1/2/48
— d. Fluges bis an d. Kammer	1 24	1 24	1 35
— der Kammer	1 6 1/2	1 10	— 42
Durchmesser der Kammer	— 20	— 20	— 13
Metallstärke um die Kammer	— 20	— 20	— 9
— an der Verstärkung im Fluge	— 18	— 18	— 9
— an der Mündung	— 8	— 8	— 4
Länge der Schildzapfen	— 18 1/4	— 25	— 35
Stärke derselben	— 20	— 20	— 15
Radius ex der Verstärkung am Lager	— 30	— 36	— 46
Länge d. angegossen. Schemmels	1 36	1 30	hat keinen
Breite — — —	1 15	1 16	
Stärke — — —	— 20	— 20	
Gewicht des Mörsers	3600 Pfund.	1400 Pfund.	29 Pfund.

Der angegossene Schemmel oder Boden macht einen Winkel von 100 Graden mit dem Mörser, und das Zapfencentrum liegt in der untern Fläche desselben; bei den Köhörnern aber am untern Ende des Mörsers.

Die eisernen Mörser haben keinen angegossenen Fuß, sondern das Zapfencentrum befindet sich am Ende der Kammer, und ihre Dimensionen sind etwas stärker als die der metallenen, sie haben nämlich:

	200pfündige eiserne Mörser Kaliber.	80pfündige eiserne Mörser Kaliber.
Länge von der Mündung bis an das Ende der Schildzapfen	5 $^{28}/_{48}$	3 $^{36\frac{1}{2}}/_{48}$
— des Fluges ohne Kammer	1 $36^{1}/_{2}$	1 $31^{3}/_{4}$
— der Kammer	1 $7^{1}/_{2}$	1 $15^{3}/_{4}$
Weite — — oben am Fluge	— 24	— 24
— — — unten	— 12	— 12
Metallstärke unten um die Kammer	— 36	— 36
— an der Verstärkung im Fluge	— 30	— 30
— an der Mündung	— 21	— 21
Länge der Schildzapfen	— 28	— 28
Stärke derselben	— 28	— 28
Gewicht des Mörsers	5410 Pfund.	2120 Pfund.

Eben so bedienen sich auch die Oesterreicher, Preußen und Franzosen der cylindrischen Kammern. Die Gomerschen Mörser bei letztern haben zwar kegelförmige Kammern, verfehlen aber ihres Zweckes, weil die Kammer oben einen kleineren Durchmesser hat als der Flug, so daß die Bombe in dem eigentlichen Lager ruhet, und wegen des Spielraums — besonders bei Elevationen von weniger als 70° — von der Ladung nicht in der Richtung ihrer Achse fortgetrieben wird. (S. oben im 2ten Theile S. 211.) Auch die zwölf- und zehnzolligen metallenen Küstenmörser haben dieselben Dimensionen: der obere Durchmesser ihrer Kammer ist 9″ $1^{1}/_{3}$‴ und 8″ $2^{11}/_{12}$‴; der untere aber 4″ $11^{1}/_{2}$‴ und 4″ $10^{11}/_{12}$‴; fast wie bei den Gomerschen. Reine kegelförmige Kammern haben nur die Niederländer und die Sachsen; um bei den letztern mit gleichen Ladungen eine größere Wurfweite zu erhalten, hat man seit dem Jahre 1812 Versuche mit Mörsern angestellt, deren Kammer die Form eines umgekehrten paraboliſchen Afterkegels hat. (v. Rouvroy Vorlesungen über die Artillerie 1. S. 252.) Ist aber auch das Resultat jener Versuche der Erwartung gemäß, dürfte sich doch vielleicht der Nachtheil finden, daß sie wegen der Ausbiegung ihrer Kammer heftiger gegen die Lafette wirken, als bei vollkommen kegelförmigen Kammern, worüber erst eine Reihe fortgesetzter, und unter möglichst gleichen

Umständen angestellter Versuche entscheiden kann. Diese Mörser haben übrigens nicht, wie die ältern sächsischen Mörser, ihre Schildzapfen ganz unten, sondern mehr heraufwärts, so daß die untere Linie der Stoßscheiben ungefähr mit dem Boden der Kammer abschneidet. Die Vorwichtigkeit wird dadurch um Etwas verringert und die Bedienung erleichtert.

Die Verhältnisse der österreichischen Mörser sind folgende:

Der Durchmesser der Mündung ist bei dem 60pfdr. = 11,780 Wiener; 30pfdr. = 9,350; dem 30pfdr. Vegaischen = 9,083; dem 10pfdr. = 6,483; dem 6pfdgen Cöhorn = 3,590. Der Spielraum beträgt 0,536; 0,425; 0,138; 0,295; 0,156.

	metallne Mörs.			
	60pfd. 30pfd. und 10pfd.	30pfd. Vegaische.	6pfdge Köhorn	Eiserne Mörser 60pfge.
Durchmesser der Mündung, Kaliber	1,000	1,000	1,000	1,000
Ganze Länge des Mörsers	2,634	3,000	2,929	3,310
Länge d. Fluges bis an die Kammer	1,521	1,459	1,853	2,147
— der Kammer	0,604	1,041	0,657	0,805
Oberer Durchmesser der Kammer	0,522	1,000	0,588	0,447
Unterer — — —	0,522	0,585	0,588	0,558
Metallstärke um die Kammer	0,529	0,440	0,418	0,417
— an der Verstärkung	0,291	0,305		0,373
— vorn am Fluge	0,216	0,247	0,209	0,223
Von der Mündung bis an das Zapfencentrum	2,326	2,000	2,630	
Länge der Schildzapfen	0,447 0,162 0,551		0,568	0,447
Durchmesser derselben	0,566		0,478	0,566
Abstand der Stoßscheiben von einander	1,670		1,674	1,670
	Pfd.			Pfd.
Gewicht des Mörsers	2042 1041 538		42,5	1944

Bei der niederländischen Artillerie sind 3 Gattungen metallne, und Ein eiserner Mörser in Gebrauch; bei ihnen ist:

	Metallne Mörser.			Eisern. Mörs.
	50pfdge	36pfdge	16pfdge	39 Zoll.
Durchmesser der Mündung in rheinl. Zollen	11,138	7,700	5,014	
oder Kaliber	1,000	1,000	1,000	1,000
Ganze Länge des Mörsers	2,887	2,895	1,985	2,652
Länge des Fluges bis an der Kammer	1,129	1,667	1,246	1,472
— der Kammer	1,145	0,625	0,515	0,514
Oberer Durchmesser der Kammer	1,000	0,438	0,398	0,422
Unterer — — —	0,269	0,438	0,398	0,335
Metallstärke um die Kammer	0,556	0,427	0,349	0,513
— an der Verstärkung	0,392	0,271	0,199	
— vorn am Fluge	0,299	0,167	0,149	0,293
Von der Mündung b. a. d. Zapfencentr.	1,930	2,292		1,985
Länge der Schildzapfen	0,556	0,542		0,591
Stärke derselben	0,755	0,542		0,570
Abstand der Stoßscheiben von einander	1,785	1,542		1,490
	Pfd.			
Gewicht des Mörsers	2431	504	71	3084
Spielraum der Bombe in rheinl. Zollen	0,166″	0,172″	0,083″	

Die metallnen Mörser der dänischen Artillerie haben folgende Kaliber und Dimensionen in Kalibern:

	Länge des Fluges.	Länge der Kammer.	Obere Weite der Kammer.	Untere Weite der Kammer.	Gewicht des Mörsers. Pfund.
200pfündiger Fußmörser mit sphärischer Kammer, $15^1/_3$ Pf. Pulver fassend	1,299	0,866	0,325		5541
150pfdge., mit birnenförmig. Kammer, die 15 bis 16 Pf. Pulver faßt		1,241			7752
deßgl. mit cylindrischer Kammer, die $20^2/_5$ Pf. Pulver faßt		1,211	0,556	0,556	7752
100pfdgr. mit sphärischer Kammer, die $14^1/_4$ Pfd. Pulver aufnimmt;		0,886			5541
— mit kegelförmig. Kammer, die $7^1/_7$ Pf. Pulver faßt	1,295	0,970	0,735	0 197	1395
— Fußmörser mit cylindr. Kammer, $13^1/_4$ bis 14 Pf. Pulver fassend	1,757	1,518	0,585	0,585	5541
— deßgl. à la Bielefeld, zu $6^1/_{10}$ Pf. Ladung	1,515	0,970	0,462	0,462	3562
— mit cylindr. Kammer, nach Ortner zu $5^1/_2$ Pf. Ladg.	1,803	0,841	0,439	0,439	1724
50pfdge., mit kegelförmiger Kammer, zu $5^1/_{10}$ Pf. Ladung	1,747	1,002	0,754	0,218	1221

Bei der preußischen Artillerie sind viererlei Mörser mit cylindrischen Kammern üblich: funfzig-, fünfundzwanzig-, zehn-

und siebenpfündige; doch finden sich in den Festungen auch wohl noch größere, die beibehalten werden, um die vielleicht noch vorhandenen Bomben desselben Kalibers zu verbrauchen. Ihre Hauptmaße sind:

	50pfdg.	25pfdg.	10pfdg.	7pfdg.
	Mörser.			
Innerer Durchmesser des Mörsers	10,85″	8,65″	6,50″	5,640″
Ganze Länge des Mörsers	35,60″	26,30	20,00	17,50
Länge des Fluges ohne Kammer	19,631	14,056	10,562	9,165
— der Kammer	10,65	7,504	6,80	5,50
Weite — —	4,50	3,50	3,00	2,60
Metallstärke am Boden	5,325	4,140	3,080	2,750
— im Mittelstück	4,437	3,533	2,650	2,291
— an der Mündung	3,549	2,827	2,120	1,833
Die Schildzapfen stehen unten am Stoß; sie sind lang und stark	6,665	5,29	3,975	3,435
Gewicht des Mörsers.	Pfund. 1855	825	390	180

Nächst den oben im 2ten Theile d. W. B. S. 211 angeführten gibt es bei der englischen Artillerie noch $4^2/_5$zollige, die 95 Pfund wiegen, im Rohre 1′ 1½″ lang sind, und in ihrer Kammer ¼ Pfund Pulverladung aufnehmen. Die eisernen Landmörser haben die Dimensionen der metallnen, von denen sie sich nur durch ein etwas größeres Gewicht und daher auch durch eine größere Stärke des Eisens unterscheiden. Dieselben Mörser werden auch bei der hannöverischen Artillerie gebraucht. Die Schiffsmörser der Engländer hingegen sind weit länger, und beinahe viermal so schwer, als die Landmörser.

Die bayerische Artillerie hat sechzig- und dreißigpfündige Mörser, die 11,5″ und 9,16″ rheinl. Kaliber und 0,17″ Spielraum haben.

Bei der badenschen Artillerie sind zwölf- und zehnzollige Mörser nach französischer Art in Gebrauch, die 12″ und 10,125″ Pariser im Kaliber, und 0,166″ und 0,125″ Spielraum haben. Die spanischen Mörser endlich sind völlig den seit Gribeauval in Frankreich üblichen ähnlich.

Der General Lamartillière hat (vielleicht nach einer früheren Idee) 1797 vorgeschlagen: Mörser mit einem, nur ½ Kaliber hohen Fluge, und auf einem Fuß zu gießen, dessen Zündloch auf ⅓ der Kammer traf, und dessen Bombe mit ihrer oberen Hälfte außerhalb der Mündung lag. Die cylindrische Kammer faßte 2 Pfund 4 Unzen Pulver, womit die 60 Pfund wiegende Bombe, die 8″ 9‴ im Durchmesser hatte, auf 1000 Schritt getrieben wird. Der Erfinder glaubte dadurch einen leichteren, wohlfeileren, und — weil kein Anschlagen der Bombe im

Mörser stattfindet — dauerhafteren Mörser zu liefern, und nannte ihn Mortier à bilboquet. Aus demselben Grunde hatte auch der General v. Helvig in Schweden Mörser gießen lassen, die bei einer kegelförmigen Kammer, an der Mündung 0,8 schwedische Fuß lang, sich von 0,9′ bis auf 1,08′ trichterförmig erweiterten.

Die Blöcke der neuern sächsischen Mörser sind den a. a. O. S. 214. beschriebenen der Vegaischen Mörser nicht unähnlich, jedoch vorn niedriger als hinten aus 3 oder 4 auf der hohen Seite stehenden, durch Verzahnung mit einander verbundenen, Pfosten zusammengesetzt, welche durch die 7 liegenden Bolzen und durch verschiedene Seiten und Deckbleche zusammengehalten werden. Der Block hat 2 Ausschnitte oder Vertiefungen: ein größeres Lager hinterwärts, um den Mörser beim Transport auf dem Wagen rückwärts überlegen zu können, ohne ihn aus den Zapfenpfannen zu nehmen; der kleinere Ausschnitt vorn soll dem Richthebel g Fig. 9. Taf. XVI. zu seiner Bewegung einen freien Spielraum gewähren; vor ihm befindet sich das schräge unterwärts für die Richtschraube gebohrte Loch, in welchem die bewegliche Mutter derselben sich mit ihren Zapfen in den eisernen Lagern r dreht. Das Beschläge dieser Bohlenblöcke besteht aus:

4 Deck- oder Seitenblechen, welche auch oben über den Block hinweggehen und den liegenden Bolzen zur Unterlage dienen.

4 Stirn- und Rückenbleche, die vorn und hinten horizontal um den Block gelegt sind; auf den beiden untersten dieser Bleche sind die zwei besondern Richtbleche mit langen Schraubenlöchern angeschraubt, um sie seitwärts nach der richtigen Mittellinie des Mörsers vorschieben und sie genau in dieselbe stellen zu können.

2 kupferne Pfannenlager, welche die Schildzapfen des Mörsers tragen, und oben zu beiden Seiten des Blockes durch 2 gerade Schienen und durch 2 gekrümmte, vorn herabwärts gebogene Schienen festgehalten werden. Zwischen diesen sind die eisernen Pfannendeckel über die Zapfenlager aufgeschraubt.

8 kurz Hebebolzen an den 4 Seiten des Blocks dienen zur Bewegung desselben sowohl bei der Richtung als in der Batterie, um den Mörser von einem Orte zum andern zu bringen. In dieser Absicht sind die 4 Seitenbolzen an der Spitze mit Löchern zu einem Vorstecker versehen, um die Bewegung des Mörsers durch angesteckte Blockräder erleichtern zu können. Eben so sind 4 starke, nur wenig gekrümmte Haken vorn und hinten an dem Blocke angebracht, um ihn unter einem, dazu eingerichteten Wagen aufhängen zu können.

4 Ringe, auf jeder Seite 2, sind zu dem Festbinden des Mörsers auf seinem Wagen bei dem weiten Transport bestimmt.

7 liegende Bolzen mit ihren Muttern, den Block zusammenzuhalten, sind schon vorher erwähnt.

2 Seitenbleche des hölzernen Richthebels, der mit seinem untern Theile um eine eiserne Achse beweglich ist, und oben auf dem Kopfe der Richtschraube ruht, die vermittelst der an ihr befindlichen 4 Arme in ihrer festen Mutter auf- und abgeschraubt werden kann.

Der österreichische Mörser ruht auf einem ähnlichen eichenen Blocke, der aus 2 dicht an einander liegenden Hälften besteht, die von 4 liegenden Bolzen zusammengehalten werden, und in der Mitte ein vertieftes Lager für den untern Theil des Mörsers und den hölzernen, durch eiserne Schienen verstärkten Richthebel haben. Dieser ist um den zweiten Bolzen beweglich und ruht mit seinem obern Theile auf einem, gleichfalls mit Schienen belegten Polster, das sich vermittelst einer horizontalen Schraube auf seiner Bahn hinter und vor verschieben läßt, um dem Mörser die gehörige Elevation von 45° aufwärts zu geben; viel unter 45° kann man jedoch nicht geben, weil der Mechanismus der Richtmaschine es verhindert. Die Blöcke der englischen Mörser sind schon oben im 2ten Theile des W. B. S. 215 beschrieben. Nachstehende Tafel enthält die Maße der Mörserblöcke in Dresdner, Wiener und Pariser Fuß.

	Länge des Blockes.	Breite des Blockes.	Höhe des Blockes.	Das Zapfencentrum liegt hinter der Stirn.	Gewicht des Blockes. Pfd.
Neuere sächsische 32pfdr.	7′ 5″	5′ —	vorn 1′ 4¾″ hinten 1′ 10½″	3′ 5″	2012
— — 16pfdr.	6′ —	2′ 5⅜″	vorn 1′ 2½″ hinten 1′ 10½″	2′ 8″	1440
Oesterreichischer 60pfdr.	7′ 3½″	2′ 6½″	1′ 5⅓″		1508
— 30 —	5′ 9½″	2′ ½″	1′ —		820
— 10 —	4 —	1′ 6″	— 8¼″		358
Englische 13 zollige	6,56	2,34	2,11	3,28	2257
— 10 —	6,09	1,56	1,72	3,04	1056
— 8 —	3,91	1,48	1,52	1,95	641
— 5½ —	2,58	1,25	0,78	1,29	124
— 4⅘ —	2,22	1,09	0,70	1,11	88
Russische Köhorn. 6pfdr.	2,81	0,93	0,39	1,64	58
Dänische metall. 100pfdr.	6,16	1,93	1,36		
— — 50 —	4,83	2,09	1,28		
— eisern. 150 —	7,29	3,62	1,69		
— — 100 —	5,63	2,77	1,32		

Die englischen, russischen und dänischen nach Pariser Fuß. Die letztern sind nach der Konstruktion der ältern sächsischen Mörser eingerichtet und mit einer ähnlichen stehenden Richtschraube versehen, wie diese (s. 2ten Theil S. 213); die englischen Mörser aber werden durch untergeschobene hölzerne Keile gerichtet. Bei den österreichischen und neuern sächsischen, die den wesentlichen Vortheil einer leichten und schnellen Richtung gewähren, scheint die Besorgniß stattzufinden, daß bei dem Werfen unter sehr hohen Elevationen über 70 Grad der Mörser durch den Druck der Explosion rückwärts auf den Block übergeworfen werden könnte, wie nach der Versicherung des verstorbenen Generals v. Schmidt bei der preußischen Artillerie wirklich einmal geschehen ist, daß die Bombe hinter dem Mörser niedergefallen. von Rouvroy erwähnt dagegen: (Vorlesungen über die Artillerie 2. 235) eines 1816 mit einem kleinen, auf 4 Pfund Eisen gebohrten Mörser angestellten Versuches, wo derselbe sich durch eine ungewöhnlich starke Pulverladung, bei dem Losbrennen, auf den Schildzapfen rückwärts überschlug, ohne daß einige Wirkung auf die Wurfweite oder auf die Direktion des Projektils zu bemerken war.

Um die Maschinen zu erleichtern, besonders auch, weil Pfosten überhaupt leichter zu bekommen sind, als Blöcke von der erforderlichen Stärke, bedienen sich die russische und preußische Artillerie einer Art niedriger Wandlafetten, aus 2 durch einige Riegel verbundenen starken Pfosten bestehend. Ihre Maße enthält nachstehende Tabelle; die der russischen in englischen, und die der preußischen in rheinländischen Zollen.

	Russische Mörserstühle:				Preußische Mörserlafetten.			
	200pfdge.		80pfdge.		50pfdge.		10pfdge.	
Länge der Wände	11′	—″	9′	—″	7′	—″	5′	6″
Breite oder Höhe der Wände	1	10	1	6	1	5	1	—
Stärke — —	—	9	—	9	—	11	—	7
Entfernung der Pfosten im Lichten von einander	—	10½	—	10½	—	5,6	—	5,3
Von der Stirn d. Lafette bis an das Zapfencentrum	4	3	3	9½	3	2	2	—
Von der Stirn bis an den 1. Riegel	—	9½	—	8	—	11	—	10
Von dem hintern Ende der Wand bis an den Riegel	—	9½	—	8	—	7	—	7
Von diesen zum 2ten —	—	—	—	—	—	6	—	6
Höhe der schmalen —	1	10	1	6	1	5	1	—
Breite — — —	—	9	—	7	—	9	—	6
Breite des mittlern (an der preuß. Lafette, vordern) Riegels	1	8	1	6	—	8	—	8
Stärke oder Höhe desselben	—	8	—	6	—	10,8	—	7,5

	Ruſſiſche Mörſerſtühle.				Preußiſche Mörſerlafetten.			
	200pfdge.		80pfdge.		50pfdge.		10pfdge.	
Von der Stirn bis an den obern Polſterriegel	1	9¼	1	10				
Höhe dieſes hinten ſchräge abgeſchnittenen Riegels	1	6	1	—				
Breite deſſelben oben	—	5	—	7				
— — unten	1	4	1	1				
Ganze Breite der Lafette	2	1¼	2	1¼	2	1	1	7,5
Länge der Richtſohle					1	10¼	—	10
Breite derſelben					—	5,6	—	5
Länge des auf ihr liegenden Keiles					—	3	—	2
Höhe deſſelben					1	2		
Länge der Richtſchraube					—	4		
Stärke — —					1	3	—	11
Gewicht der Lafette	2460 Pfd.		1260 Pfd.		1407 Pfd.		652 Pfd.	

Das Beſchläge der ruſſiſchen Lafetten beſteht aus 2 Pfannenlagern, die in die Wände eingelaſſen ſind;

2 Pfannendeckeln;

4 Seitenblechen äußerlich an den Wänden;

4 Schienen um die Enden der Wände;

5 liegenden Bolzen, um die Wände zuſammenzuſpannen; wovon 3 durch die Riegel, 2 aber unter dem Stirn- und hintern Riegel hindurchgehen.

4 Ringen, deren Augenbolzen durch die Mitte der Seitenbleche gehen.

Wenn der Mörſer mit der Sohle ſeines Fußes auf der Fläche des Mittelriegels ruhet, iſt der Mörſer unter 80° gerichtet; unter 45° aber, wenn er mit dem Mundſtück auf der ſchrägen Fläche des hohen Polſterriegels liegt. Die Zwiſchenrichtungen werden durch untergeſchobene Keile bewirkt; eine geringere Elevation, als 45° aber läßt die Einrichtung dieſer Lafette nicht zu.

Bei den preußiſchen Mörſern ward die Richtung unter 30°, 45° und 60° ſonſt durch drei Keile erhalten, die man vorn auf dem vordern Riegel einſchob; ſeit 1819 ſind aber ebenfalls ſtehende Richtſchrauben eingeführt, die ſich durch ihre Arme in einer metallnen Mutter zwiſchen den Wänden auf und ab bewegt, mit ihrem Kopfe aber der um einen liegenden Bolzen beweglichen Richtſohle zur Unterlage dient. Die kleineren ſiebenpfündigen Mörſer jedoch haben zu ihrer Richtung bloß einen hohen Schiebekeil mit einem Handgriff.

Das Beſchläge dieſer Klötze oder Lafetten beſtehet in 4 Unterlageſchienen, unter der Sohle der Lafette, jede 8½ Zoll

lang, 3½ Zoll breit, unten die 8 stehenden Bolzen, welche die Zapfenlager und die Zapfendeckel festhalten.

5 liegende Bolzen dienen, nebst den 3 Riegeln zu Spannung der Wände. 2 davon sind Armbolzen, deren 6 lang herausstehende Enden zu Bewegung des Mörsers bestimmt sind. 4 rechtwinklich gebogene Arme sind mit ihren eingehauenen Spitzen hinten und vorn in die Lafettenwände geschlagen, um den Mörser beim Transport daran hängen und befestigen zu können. Die Richtsohle und — bei dem Funfzigpfünder — der auf ihr liegende Keil, ist mit eisernen Schienen belegt, und mit angeschraubten Backenblättern versehen, welche von den dazu bestimmten Bolzen gehalten werden. Diese Einrichtung scheint demnach noch einfacher, besonders in Absicht des Beschläges, als die oben erwähnte sächsische, und dennoch nicht minder zweckmäßig zu seyn. Um die zur schnellen Findung des Mittels bei dem Werfen so zweckmäßigen Richtbleche anzubringen, würde jedoch der Stirn- und der hintere Riegel, 7 und 5 Zoll weiter heraus, gegen die beiden Enden der Lafette gerückt werden müssen. Die Herstellungskosten der preußischen Mörser mit ihren Lafetten sind nach Voigt (Grundzüge der militärischen Wissenschaft 8. 1826):

	Das Rohr.	Lafette und Richtschraube	Zusammen. Rthlr.
Der 50pfündige Mörser	900	112	1012
— 25 — —	600	86	686
— 10 — —	210	63	273
— 7 — —	100	15	115

Von den eisernen Wandlafetten der französischen Mörser ist schon oben S. 216. die Rede gewesen, nach deren Muster auch die eisernen Lafetten der Niederländer und die spanischen von Stückmetall eingerichtet sind. Einige Abänderung haben die seit 1790 eingeführten Lafetten für die Küstenmörser erlitten, deren Wände 5 Zoll stark sind, und inwendig eine Verstärkung von 3″ für das oben ausgeschnittene kupferne Lager haben, in welchem sich die Schildzapfen des Mörsers 3 Linien über ihrem eigentlichen Lager in der eisernen Lafettenwand bewegen, damit der von jenem aufgenommene Rückstoß nicht auf die letztere wirken kann. Die Elevation wird vermittelst einer stehenden Schraube gegeben; das Ausbrechen des Mörsers zur Ladung aber vermittelst einer kleinen Winde mit Haken und eines Taues mit einem Ringe bewirkt, und die Bewegung der Lafette durch eine, zwischen den Wänden befindliche Walze erleichtert.

Die neuen zwölfzolligen Fußmörser springen auf einer

gewöhnlichen Bettung 12 bis 14 Fuß zurück, und sind dann schwer wieder vorzubringen. Man hat daher die Bettungen dergestalt abgeändert, daß der vordere Theil derselben, wo der Mörser zum Werfen aufgestellt wird, horizontal liegt, der hintere aber sich als eine schiefe Fläche erhebt.

Diese Fußmörser, eigentlich zu den Strandbatterien bestimmt, stehen auf einer Sohle (plateau) aus 3 Balkenstücken, die zusammen gedöbelt sind, und folgendes Maß haben:

	Zud. Mörs. m. sphärisch. Kam.;	Zud. M. m. kegelf. Kam.
Länge	4 Fuß 11 Zoll	3 Fuß 4 Zoll
Breite	2 — 6 —	2 — — —
Stärke	— — 8 —	— — 7 —

Diese, den Moosbrücken der alten deutschen Artilleristen nicht unähnliche Sohle ist vorn abgerundet, und hinten 7″ lang, unten schräge abgeflächt, so daß die Spitze noch 9″ hoch bleibt. Hier sind 2 kleine Blockräder angebracht, die bis an die Verlängerung der untern Sohlfläche reichen, und auf denen der Mörser nur ruht, wenn die Sohle vorn etwas erhoben wird. Die Sohle hat vorn eine ausgeschnittene Vertiefung, worin ein hohler eiserner Cylinder verborgen liegt, dessen Achsen zu beiden Seiten 4″ herausragen, um vermittelst einer eisernen Brechstange, die man unter dem Arme eines nahe vor der Achse befindlichen Armbolzen anlegt, niedergedrückt zu werden, damit der Umkreis des Cylinders aus der Vertiefung hervorkommt, und — indem man die Enden der beiden Brechstangen auf 2 andern, weiter vorwärts angebrachten Bolzen ruhen läßt, damit sie der sich umdrehenden Achse zur Anlehnung dienen — der Mörser auf dem Cylinder aus den beiden hintern Rädern leicht vorgebracht werden kann. Werden die eisernen Handspeichen hinweggenommen, so geht der Cylinder in die Vertiefung der Sohle zurück, die kleinen Rollräder verlassen den Erdboden, und der Mörser ruht wieder bloß auf der Fläche der Sohle. Diese, zu Erleichterung des Vorbringens der Schiffslafette von dem Artillerie-Obersten Thinion angegebene Einrichtung derselben ward von dem Schlosser Cheramy für die Fußmörser angewendet, jedoch mit der Abänderung, daß bei den Schiffslafetten das Vordertheil schräge abgeflächt war, anstatt dieses bei der Mörsersohle hinten der Fall ist.

Für die schweren eisernen Mörser auf den Strandbatterien, die in den feindlichen Schiffen ein veränderliches Objekt zu bewerfen haben, schlägt der Marq. Montalembert eine Art von Blocklafette vor, die auf einem, hinten erhöheten, um einen Drehnagel beweglichen Rähmen steht. Der 9712 Pfund wiegende Fußmörser, der mit 25 bis 30 Pfund Pulver geladen wird, um die zwölfzollige, 180 Pfund wiegende Bombe über 4000 Schritt, hat auf dem Rähmen eine freie Bewegung rück-

wärts, und zerstört folglich die Bettung nicht durch die ersten zwei oder drei Würfe, wie es vorher geschah. Der aus drei Schwellen bestehende Rähmen hat unter seinem hintern Riegel zwei eingelassene Räder von Gußeisen, vermittelst deren sich jener auf einer, mit eisernen Schienen belegten, Bahn in einem Bogen hin und her schieben läßt. Auf ihm steht der aus 4 Hölzern zusammen gedübelte und gebolzte Block, in welchem der angegossene Fuß eingelassen ist, und durch einen Falz p q in den beiden äußersten Hölzern festgehalten wird. Von den beiden eisernen Bändern hält das hintere bloß die Pfosten des Blockes zusammen, die vordere aber umfaßt zugleich den mittlern Laufbalken des Rähmens, damit der Block bei dem Abfeuern zwar auf diesem zurückgehen, sich jedoch nicht von ihm trennen kann. Ein Loch in dem hintern Riegel des Rähmens dient: ihm vermittelst einer hinein geschobenen eisernen Handspeiche die erforderliche Seitenrichtung zu geben. Finden sich in einer Festung Mörserkasematten, und will man die Mörser in dieselben stellen, würde sich ein ähnlicher Rähmen — jedoch ohne die hier ganz entbehrliche Seitenrichtung — unbezweifelt nützlich erweisen, um auf dem steinernen Fußboden die hölzerne Blocklafette zu schonen, und um den zurückgelaufenen Mörser hinten mit Sicherheit zu laden, weil er nach dem Vorbringen unter die, für den Ausgang der Bombe bestimmte Oeffnung gegen feindliche Bomben nicht mehr geschützt ist, wenn sie unter demselben Winkel geworfen werden.

Eine gewissermaßen ähnliche Einrichtung hat der General Chasseloup angegeben, um einer Wandlafette von Gußeisen einen freien Rücklauf zu geben und den Mörser wieder laden zu können, ehe er zum Wurf vorgebracht wird. (Essai sur quelques parties de l'Artillerie, p. 36.) Die Lafette hängt vermittelst eines Drehnagels mit einer Art von Bettung oder Untergestell zusammen, unter dem 2 hölzerne Walzen zum Rücklauf auf den beiden Laufschwellen angebracht sind. Ein Tau, das mit einem Ende an der vordersten Walze fest ist, und sich beim Rücklauf um dieselbe aufwindet, führt rückwärts nach einer kleinen Rolle unter dem Untergestelle, von da aufwärts über eine zweite Rolle, und endiget sich an einer Kette, deren Haken in dem Henkel des Mörsers eingehangen ist, so daß dieser durch das Aufwinden des Mörsers zur Ladung ausgebrochen ist. Nach geschehener Ladung wird die Lafette durch eine, auf dem Riegel der Laufschwelle befindliche Druckschraube wieder vorwärts geschoben, das Tau windet sich von der vordern Walze ab, und der Mörser legt sich wieder auf den Richtkeil, der vermittelst einer, bis hinter den Mörser reichenden horizontalen Richtschraube bewegt wird. Es sind auf diese Weise 2 oder 3 Mann zu Bedienung des schwersten Mörsers völlig hinreichend, da sie Nichts als die La-

dung zu besorgen haben, denn die Seitenrichtung wird mit Hülfe 4 metallner Kugeln, die auf den 4 Ecken der Lafette in dazu bestimmten Pfannen laufen, leicht verändert, und die Bombe wird durch einen, über dem Mörser an der Decke hängenden Scheibenblock ohne bedeutende Anstrengung eingesetzt.

Mörser-Kartätschen, s. Kartätschen.

Mörserstände, bedeckte mit Holz und Erde, oder gewölbte von Mauerwerk, um die Bedienung des Mörsers gegen den feindlichen Bombenschlag zu sichern, sind schon von ältern Kriegsbaumeistern und nachher von dem Schweden Virgin empfohlen worden, — doch nur in dem Falle, wenn die zur Vertheidigung unentbehrlichen Kanonen schon mit Bedeckungen versehen sind; neuerlich hat Carnot diese Erfindung von Neuem wieder hervorgerufen und sich den Ruhm derselben zugeeignet, so daß ihnen selbst ausschließend der Name Carnotsche Batterien zu Theil geworden ist. Die gemauerten fallen in Hinsicht ihres Baues nur dem Ingenieur anheim; die Verfertigung der leichtern hingegen, aus Holz und Erde, kann wohl bisweilen dem Artilleristen aufgegeben werden, was auch übrigens ihrer Anwendung entgegensteht. Da gewöhnlich nur ein dreißig- oder funfzigpfündiger Mörser in dem bedeckten Stande Raum findet, ist eine Breite von 8 bis 10 Fuß im Lichten, bei 16 bis 24 Fuß Länge und 9 Fuß Höhe völlig genügend, welches zugleich die Länge der 4, auf den Ecken über einander geschnittenen Schwellen gibt; die etwa 10 Zoll breit und hoch seyn können. In diese werden von 4 zu 4 Fuß die, ohne die Zapfen, 9 Fuß langen Ständer oder Stiele in die dazu vorhandenen Zapfenlöcher eingesetzt, und auf sie die Rähmen verzapft, auf welche nachher Eine oder zwei Lagen Deckbalken, einander kreuzend zu liegen kommen. Diese Deckbalken müssen wenigstens 12″ hoch seyn, auf sie werden zwei Lagen Faschinen gelegt, und 4 Fuß Erde darauf geschüttet, die aber an den Seiten durch aufgesetzte Breter, durch eine Faschinen- oder durch eine Rasenverkleidung gehalten wird. Wollte man sie bloß vorn und auf den Seiten mit einer Böschung abfallen lassen, würde man Gefahr laufen, daß eine auf die Böschung fallende Bombe nicht hinreichenden Widerstand fände, sondern durch die Deckbalken schlagen könnte. Aus demselben Grunde dürfen auch die, auf dem Rähmen eingekämmten Deckbalken nicht mehr als 1 Fuß überstehen. Weil zugleich die Bomben gewöhnlich nur unter kleinen Elevationswinkeln gegen die feindliche Transchee geworfen werden müssen, darf der Mörserstand nicht näher an die vor ihm liegende Deckung, den Wallgang, eine Traverse oder Brustwehr u. dgl. gerückt werden, als der erwähnte Elevationswinkel von 20 — 33 Graden erlaubt. Man muß daher bei der Anlage des Mörserstandes auf diesen und auf die Höhe der Deckung Rücksicht nehmen, damit die Bombe beim Herausfliegen

gen weder an diese noch an die Deckbalken des Standes treffen kann. Läge nun z. B. das Zapfencentrum A des Mörsers auf seiner Lafette 1½ Fuß über dem Erdboden, und wäre die Höhe des Wallganges, oder einer anderen vorliegenden Deckung BC = 12′ so bekommt man für die Höhe der untern Richtungslinie des Mörsers bei 20° Elevation 12′ — 1½′, den zu mehrerer Sicherheit noch 2′ hinzugesetzt werden müssen, so daß Bm = 12½ Fuß wird. Folglich ist

Dm: AD:: Sin. 20°: Cor. 20°

daher auch Sin. Tot: Cotang 20°:: Dm: AD;

oder Log: 12,5′ = 1.0969100.

Log. Cotang 20° = 10.4389341.

Log:Rad. = 10.0000000.

1.5358441,

wovon die Zahl 34, 3′ die Entfernung der Seelenachse des Mörsers A von der Deckung BC geben, um ungehindert über sie hinweg werfen zu können. Wenn jedoch der Mörserstand nicht hinter dem Hauptwalle, sondern hinter irgend einem Außenwerke liegt, dessen Wallgang nur etwa 16 bis 24′ breit ist, würde man — wegen der Brustwehre dieses Werkes — zu dem eben erwähnten Zweck BM = 15 bis 18 anstatt 12½′ setzen, um die angemessene Höhe für die, über das Werk hinweg geworfene Bombe zu bekommen. Nachdem auf diese Weise der Punkt A oder G auf 34, 3 oder 49, 4′ bestimmt worden, kommt 7 Fuß vor denselben die vordere Schwelle des Mörserstandes zu liegen, mit einem 4′ breiten, 6′ tiefen Graben, als Bombenfang vor demselben. Die verschaalten Seitenwände des Standes werden durch angeschüttete Erde gegen die umher fliegenden Bombenstücke geschützt, die hintere Seite aber mit angelegten Holzstücken verblendet. Fehlte es an letzteren, kann der Geschützstand auch, nachdem der Mörser hineingebracht worden, hinten wie an den Seiten mit Erde verschüttet, und für die ein- und ausgehende Bedienungsmannschaft ein Bretstück über den Bombenfang gelegt, ein gleiches aber in Bereitschaft gehalten werden, wenn das erstere durch eine darauf fallende Bombe zerschmettert wird. Die Pulverkammern für den Mörser liegen ohnehin am zweckmäßigsten in der hintern Böschung des Wallganges; der Einwurf: „daß durch das Verschließen der hinteren Seite des Mörserstandes die Bedienung aufgehalten wird, findet daher hier nicht statt, weil beides, Ladungen und Bomben auf dem kürzesten Wege vorn, über den Graben herein getragen werden.

Bei der Anlage des bedeckten Standes muß der Punkt genau bezeichnet werden, wohin den geführten Rechnungen zufolge die vordere Fläche der Mörserlafette zu stehen kommen soll, und die EG — der Länge des Mörserblockes von der Stirn bis an das Zapfencentrum gibt. Unter den hier angenommenen

Verhältnissen erhebt sich bei 20° Elevation die Bombe 4′, bei 30° aber 5½′ über die Sohle des Mörserstandes; würde jedoch der Mörser in letzterem weiter zurückgeschoben, daß EG = 9′ oder 10′ ist, so erhebt sich die Bombe unter 30° Elevation gegen 8 Fuß über E, und kann leicht an den vordern Rähmen des Mörserstandes anschlagen, den sie unfehlbar zertrümmern und dann auf der Oberfläche des Wallganges krepiren wird. Ein Fall, der sich einmal vor den Augen des Verf. ereignete! Es ist deßhalb auch unzulässig, die Deckbalken vorn über den Rähmen überstehen zu lassen; hier muß die Erdbeschüttung allezeit durch eine aufgesetzte Bohlenwand gehalten werden.

Da bei wenigstens zwölfzolligen Balken eine 4 Fuß hohe Erdbeschüttung selbst gegen die schwersten Bomben sichert, vorzüglich wenn sie — wie es beinahe immer geschieht — unter 45 Grad geworfen werden, kann ein bedeckter Mörserstand da sehr nützlich werden, wo ein beschränkter Raum auf den angegriffenen Werken die Aufstellung der Mörser nicht vielfach zu verändern erlaubt, um sie dem feindlichen Bombardement zu entziehen. In der Belagerung von Wittenberg 1813—1814 that ein, auf solche Weise auf der schmalen Angriffsfronte bedeckt aufgestellter Mörser den Belagerern viel Schaden und blieb bis zum letzten Momente thätig. Es war dieses unbezweifelt der erste Gebrauch, welcher bei einer Belagerung von bedeckten Mörserständen gemacht ward, die nachher von den Deutschen bis zur Ungebühr nachgeahmt wurden. So vortheilhaft es immer seyn mag, bei Vertheidigung einer Festung Bomben, sicher bedeckte Kanonen und Haubitzen anzuwenden, die nicht in der ersten Epoche der Belagerung durch das feindliche Bombardement zum Schweigen gebracht werden können, wird doch das vorhandene starke Holz viel zu sehr in Anspruch genommen, als daß man die Bedeckung bis auf die Mörser ausdehnen könnte. Diese müssen und können auch ihrer um so leichter entbehren, da ihre Blöcke und Lafetten überhaupt zu wenig Fläche darbieten, als daß sie von den Bomben so leicht getroffen werden könnten, die zersprungenen Stücke aber ihnen nur wenig Schaden zufügen. Man kann überdieß — besonders bei den kleineren Kalibern — die Stellung des Mörsers leicht verändern, sobald er dem feindlichen Feuer zum sichern Ziele dient, weil die Collateralwerke, die Courtinen u. s. w. eben so gute, selbst bessere Gelegenheit darbieten, die Transchee und Batterien mit Erfolg zu bewerfen, als die Angriffsfronte gewährt. Es scheint daher zwecklose Verschwendung der Arbeit und des Materials zu seyn, die beide während einer Belagerung ohnehin nicht überflüssig vorhanden sind. Gemauerte Stände aber haben den Nachtheil, daß sie nur bei großer Weite und Höhe brauchbar sind, weil die heftige Dröhnung beim Abfeuern in engen

Gewölben der Bedienungsmannschaft bald unerträglich wird, und durch die Erschütterung den Kalk aus den Fugen des Gewölbes herabfallen macht, daß endlich der Einsturz desselben zu besorgen ist. Dazu noch, daß der bedeckte Mörserstand dennoch keine unbedingte Sicherheit gegen die feindlichen Bomben gewährt, die unter einem beinahe gleichen oder etwas kleineren Winkel geworfen nothwendig durch die vordere Oeffnung in den Stand fallen müssen, welche für die aus demselben geworfenen Bomben bestimmt ist. Von 60 unter 21° Elevation gegen einen in der Kehle eines hohlen Bollwerkes liegenden bedeckten Mörserstand geworfenen Bomben fielen, bei einem Versuche, zwei in den als Bombenfang dienenden Graben, eine traf in den Stand selbst, und eine war auf dem Wallgange aufgeschlagen und ward durch den Sprung 3 Fuß tief zwischen die Deckbalken der Batterie getrieben, wo sie stecken blieb, und die sie beim Krepiren unfehlbar aus einander getrieben hätte, wäre sie mit einer Sprengladung versehen gewesen.

Mörserwagen (Camion) der französischen Artillerie hat nur zwei Räder, gleich den gewöhnlichen Gabelkarren der Fuhrleute, der einen Mörser oder eine Lafette hinter der Achse und auf derselben führt. Die beiden Gabelbäume sind 13⅓ Fuß lang, und unter ihnen ist die eiserne Achse mit zwei langen Knaggen befestigt. Für den Mörser ist ein besonderer Rähmen aus zwei Seitenstücken und zwei Riegeln bestimmt. Auch bei der russischen Artillerie wird der Mörser und die Wandlafette, jedes auf einem besondern Sattelwagen gefahren, dessen zwei auf den Achsen liegende Schwungbäume einen viereckigen Rahmen bilden, mit aufgesetzten Lagerstücken, worin das Lager für die Schildzapfen ist, und einem quer herüberliegenden Sattel, auf dem der Flug des Mörsers ruht. Seine Maße sind:

	Der 200pf. Mörser.		Der 80pfd. Mörser.	
	Zu dem Rohre.	Zu der Lafette.	Zu dem Rohre.	Zu der Lafette.
Länge des Rähmens	11′ —	13′ —	10′ —	11′ —
Breite — —	2′ 5″	2 10½	1′ 10″	2 5
Breite der Schwungbäume.	— 6″	— 6	— 5″	— 6
Höhe — —	— 8	— 9	— 7	— 8
Von dem Ende d. Schwungbäume bis an die Querriegel	— 6	— 6	— 5	— 8½
Höhe und Breite derselben	— 8	— 9 / 8	— 7 / 5½	— 8 / 5½
Von dem hintern Ende an das Zapfenlager	6 —	—	4 10½	—
Länge der Lagerstücke für die Schildzapfen	3 4	—	2 8½	—
Breite derselben	— 6	—	— 5	—
Höhe —	— 8	—	— 7	—
— des obern hohen oder vordern Sattels	1 4	—	— 11½	—

	Der 200pf. Mörser.		Der 80pfd. Mörser.	
	Zu dem Rohre.	Zu der Lafette.	Zu dem Rohre.	Zu der Lafette.
Breite des obern hohen } oben	— 10¼	—	— 5	—
oder vordern Sattels } unten	1 4	—	— 6½	—
Höhe des kleineren oder hintern Riegels	1 —	—	— 9	—
Von dem Ende bis an den hohen Riegel	2 8¾	—	2 5	—
Von vorn bis an den 3″ breiten, 2″ tiefen Ausschnitt für die Lafette	—	1 2	—	1 1½
Gewicht des Sattelwagens	2460 Pfd.	2360 Pfd.	1910 Pfd.	1800 Pfd.
Gewicht des Mörsers oder der Lafette	3600 —	2460 —	1400 —	1260 —

Bei der englischen und spanischen Artillerie werden die Mörser und die Lafetten zugleich auf demselben Sattelwagen gefahren, der für die schweren Kanonen bestimmt und mit einigen Veränderungen vorher auch bei andern Artillerien eingeführt war. (S. W. B. im 2. Thl. S. 220.). Bei der preußischen Artillerie ist dieser Wagen 1821 bedeutend verbessert worden, um das Auf- und Abladen des Mörsers zu erleichtern. Er besteht demnach aus zwei Schwungbäumen, für den funfzigpfündigen Mörser 12′ 2″ lang, 6″ hoch und breit, die 2′ 8″ von ihrem hintern Ende auf der hölzernen Achse ruhen, und auf denen 3′ 8½″ von hinten der Mittelpunkt des Ausschnittes für die Schildzapfen des Mörsers sich befindet. 16¼″ von hinten ist der Trageriegel mit einem flachen Ausschnitte für das Mundstück des Mörsers, hinter diesem aber eine 10½ Zoll starke Welle angebracht, um den Mörser und seinen Block hinaufwinden zu können. Die vorn unten schräge abgeschnittenen Bäume sind 2′ 3″ vom Ende durch einen Spannriegel mit einem Protzloch vereinigt, um ihn auf den, allen Sattelwagen für das schwere Geschütz gemeinschaftlichen Sattelwagen zu befestigen. Zwischen diesem Spannriegel und der Hinterachse befindet sich der 1½″ tiefe Ausschnitt in den Schwungbäumen, in welchen die Lafette eingesetzt wird. Soll nun der Mörser aufgeladen werden, nachdem der Wagen abgeprotzt und über die Lafette gebracht ist, wird der erstere, mit der Mündung zuerst, auf den Wagen geschoben, indem man zugleich eine Handspeiche bis in die Kammer, und eine zweite, kürzere, quer über die Schwungbäume unter jene bringt, damit sie als Walze dient und sowohl das Fortziehen des Mörsers vermittelst der hintern Welle und zweier um dieselbe geschlungenen Taue, 14½ Fuß lang, erleichtert, als denselben verhindert, zwischen den Bäumen hindurch zu fallen. Ebenso wird nachher auch die Lafette auf den Wagen gezogen, und dieser wieder auf seinen Vorderwagen gehoben. Das Abladen geschieht auf die nämliche

Weise, nur daß jetzt von dem abgeprotzten Wagen zuerst die Lafette und alsdann der Mörser auf diese herabgeschoben wird. Man sieht von selbst, daß durch eine solche Einrichtung das Hebezeug und die sonst übliche Schrotleiter ganz entbehrlich wird. Der Wagen des fünfundzwanzigpfündigen Mörsers hat ganz dieselbe Einrichtung, die zehnpfündigen Mörser hingegen werden zu zweien, ohne von den Lafetten herabgenommen zu seyn, auf Einem Wagen gefahren, dessen 11′ 11″ lange Schwungbäume 6″ hoch sind, und zwei 1½″ tiefe, 5′ 1½″ lange Ausschnitte für die beiden Lafetten haben. Sie sind ebenfalls durch zwei Riegel verbunden, die jedoch beide nicht so hoch sind, daß sie bis an die Sohle des Mörsers heraureichen. Das Ab- und Aufladen geschieht hier ohne weitere Beihülfe, durch das Abprotzen des Wagens, sehr leicht, daher selbst die bei dem vorher beschriebenen Wagen angebrachte Welle fehlt.

Zu demselben Zweck hatte schon längst der verstorbene General Tempelhoff einen Wagen angegeben, mit dem der zehnpfündige Mörser, auf seinem Schemmel liegend, unter den Schwungbäumen hängend gefahren werden konnte. Man ahmte diese Einrichtung auch bei andern Artillerien nach, und brachte zwei Wellen O hinten und vornen auf den Schwungbäumen A an, die vermittelst hineingeschobener Handspeichen bewegt und durch ein gezahntes Rad mit einer Stellklinke P festgehalten werden. Sie haben in der Mitte zwei Haken Q, um die Zugtaue daran zu hängen, mit denen man den Mörser zugleich mit dem Schemmel bis zwischen die Schwungbäume aufzieht. Die hintern Taue laufen dabei zur Schonung der Hinterachse F über eine zweite bewegliche Welle S. Der aufgezogene Mörser ruht alsdann beim Transport auf den, durch die Tragezwingen L geschobenen Trägern T, die von den auf den Schwungbäumen in fest geschraubten Bügeln K liegenden Riegeln I gehalten werden. Zwei Hängeeisen M, durch welche ein eiserner Bolzen U geschoben wird, dienen weiter hinterwärts zu gleichem Behuf. Der Hinterwagen besteht nächstdem aus der Achse und dem Achsschemmel F; den Rädern — die so hoch seyn müssen, daß der zwischen den Tragezwingen hängende Mörser über die vorkommenden Unebenheiten des Bodens hinweggefahren werden kann — dem Vorderschemmel B und dem Oberkranz H mit seinen Armen G, welcher auf dem Unterkranze C des Vorderwagens ruht, und vermittelst eines Spannagels mit demselben verbunden ist. Die Höhe des Wagens erlaubt hier ein durchgehendes Gelenke bei ziemlich hohen Vorderrädern, die gemeinschaftlich mit eisernen Achsen zu Erleichterung der Bewegung nothwendig sind. Fig. 53.

Bei den Artillerien pflegt man sich noch anderer, niedriger Wagen zu bedienen, um bei Belagerungen die Mörser durch die Transchee nach den Batterien zu bringen, oder sie in den Festun-

gen durch die niedrigen Eingänge der Kasematten und durch die Ausfallthore zu fahren. Die Franzosen haben für diesen Zweck die Walzenschleife, die aus zwei unten geraden Kufen besteht, durch drei Riegel verbunden, die unten zwei Ausschnitte für die Walzen haben. Diese sind da, wo sie den Erdboden berühren, 8 Zoll dick, und haben an ihren hervorstehenden Enden zwei senkrecht auf einanderstehende, 14‴ weite Löcher, um die Schleife vermittelst in sie geschobener eiserner Handspeichen von 3½ Fuß Länge fortzubewegen. Auch sind Wagen mit 8′ langen, 4″ starken Tragebäumen und Blockrädern vorgeschlagen worden, wie sie nach St. Remy schon im siebzehnten Jahrhunderte im Gebrauch waren. Ein anderer kleiner Wagen (le diable) hat eiserne Achsen und vier niedrige Räder von Gußeisen; an jedem Ende der starken Tragebäume ist ein Zughaken, um den Wagen vor- und rückwärts bewegen zu können. Eine ähnliche Einrichtung findet auch bei der russischen Artillerie statt. Die Blockwagen der englischen Artillerie (Truck-Carriages) haben anstatt der Schwungbäume 10 Zoll breite, 2½ Zoll starke eichene Pfosten, 8⅓ Fuß lang, und 10″ im Lichten von einander. Blockräder und eine Gabeldeichsel. Auch die spanische Artillerie bedient sich dergleichen Blockwagen mit Schwungbäumen und niedrigen hindurchgehenden Vorderrädern. Auf ihrer Deichsel ist zugleich ein, etwa 2½ — 3 Fuß langes Stück Holz mit 6 Einschnitten vor einander angebracht, um Zugtaue an dieselben legen und den Wagen durch Menschen fortziehen zu können. Diese Einrichtung findet sich an allen Transportfahrzeugen der spanischen Artillerie. Bei der österreichischen Artillerie sind die Bombenwäglein und bei der preußischen die Transchee-Wagen zum Transport der Mörser aus dem Park in die Batterien bestimmt, w. n. i.

Die sächsische Artillerie gebraucht unter dem Namen der Mörserschleppe einen niedrigen Wagen mit hölzernen Achsen, 2 Fuß hohen Speichenrädern und 5″ starken Schwungbäumen, die 3½ Fuß von einander liegen, und auf denen fünf hölzerne Walzen von 4″ Durchmesser sich drehen, um das Aufziehen der Last vermittelst der vorn in zwei aufgesetzten Knaggen beweglichen, 5‴ starken Welle mit einem Zugtaue zu erleichtern. Die Schwungbäume sind durch vier Riegel vereinigt und haben unter sich vorn eine Deichsel, um den Wagen damit zu bewegen.

Montirung, auch **Beschläge des Feuergewehres**, heißen diejenigen Theile desselben, welche zu Verbindung der Haupttheile: des Laufes, des Schlosses und des Ladestockes mit dem Schafte dienen; es sind: 1) das Schlangenblech (Centre-platine oder Ponte-vis); 2) die beiden Schloßschrauben; 3) der Bügel; 4) das Abzugblech; 5) das Stoßeisen; 6) der Drücker; 7) die eisernen oder messingenen Ringe, welche den Lauf im

Schafte festhalten — oder anstatt derselben die Mütterchen und Haften oder Stifte — 8) die beiden Riemenbügel; 9) die Ladstockfeder mit ihrem Stift; und 10) die Kappe, unten auf der Kolbe, mit ihren beiden Holzschrauben.

Morceau du Bombardier nennen die französischen Artilleristen dasjenige Stück einer springenden Bombe, welches durch die Explosion in gerader Linie rückwärts geschleudert wird und bei starken Sprengladungen oft bis auf 400 Schritt weit, bis in den Kessel zurückfliegt.

Morphin ist ein neuerlich entdecktes Alkali, das den betäubenden Bestandtheil des Opiums ausmacht, im Wasser unauflöslich ist, aber sich sehr leicht in heißem Aether, in 42 Theilen siedendem oder 100 Theilen kaltem Alkohol löset. Lindbergsons Versuche machen es jedoch zweifelhaft, daß das Morphin eine Salzbasis ist, weil seine alkalische Reaktion vielmehr von dem Ammonium herzurühren scheint, welches sich durch die Verbindung des Morphins mit Kali oder Bittererde erzeugt.

Moschus ein durch seinen starken aromatischen Geruch bekanntes thierisches Produkt des Bisamthieres, von braunrother Farbe, das aufgelöst und den Kunstfeuersätzen beigemischt, ihnen einen bessern Geruch mittheilt, und deßhalb bei Zimmerfeuerwerken brauchbar ist. Wird ein Theil rohen Bernsteinöls mit vier Theilen rauchender Salpetersäure vermischt, so zersetzt und verdickt sich jenes zu einer harzigen Masse, die einen schwachen, Moschus ähnlichen Geruch hat, und eben so bei den Feuerwerkssätzen angewendet werden kann.

Mulden (Gamelles oder Sebiles) von Holz, dienen im Kunstfeuerlaboratorium, das Pulver zu den Sprengladungen und die gemischten Kunstfeuersätze aufzunehmen. Weil jedoch die letzten bloß mechanisch zusammengemischt und ihre Bestandtheile von sehr verschiedener spezifischer Schwere sind, dürfen bei dem Schlagen der Bränder und Raketen die Mulden, welche die Sätze enthalten, nie unmittelbar auf die Schlagstöcke oder so dicht an dieselben gesetzt werden, daß die Erschütterung sich ihnen mittheilt, weil sich dadurch die schweren Substanzen von den leichten absondern und die Beschaffenheit der Sätze verändern würden. Mulden heißen auch die prismatisch gegossenen Bleibarren, welche gewöhnlich im Handel vorkommen.

Mundblech (Chappe oder Belière) an der ledernen Degen- oder Säbelscheide, umgibt die obere Oeffnung derselben, um die Beschädigung bei dem Ausziehen des Seitengewehres zu hindern. Gewöhnlich ist der Haken oder auch ein Ring daran befestigt, um die Scheide im Gehenke festzuhalten.

Munitionswagen (Caisson) sind seit der ersten Erscheinung dieses Wörterbuches sowohl in Hinsicht ihrer Einrichtung als Fuhrwesen, als auch ihrer Beladung mit einer bestimmten Anzahl scharfer Schüsse fast bei allen Artillerien verändert worden, um den Hauptzweck jeder Artillerieeinrichtung: möglichste Beweglichkeit und Einfachheit zu erreichen. Mancherlei Mittel sind dazu vorgeschlagen und versucht worden: Der General d'Eble wollte die Kugeln nicht an die Spiegel befestigen lassen, sondern sie und die Ladungen jede in eine besondere Abtheilung des Wagens packen lassen. Gassendi stimmt ihm darin bei, und gibt den Kugeln (48) ihre Stelle auf dem Vorderwagen, den Pulversäcken hinter ihnen, und zuletzt den Kartätschen, in kleinen Kasten zu 8 Stück. Bei den neuen Veränderungen der Artillerie im Jahr XI ward zwar die Abschaffung der bisherigen Munitionswagen und die Einführung solcher Wagen befohlen, die ein hindurchgehendes Gelenke hätten und deren Munition in besondern Kasten sich befände; diese Wagen aber waren so schwer und dennoch in den Schwungbäumen so zerbrechlich, daß man sie ohne Widerspruch verließ und zu den ältern zurückkehrte; doch so, daß jeder Wagen einige Schuß mehr enthielt als vorher, nämlich der Zwölfpfünder 72, der Achtpfünder 92, der Sechspfünder 135, der Vierpfünder 168; und die Haubitzen, die sechszollige 58, die fünfzollige aber 75. Zu dieser Anzahl Schüsse waren bestimmt:

	Schlagröhren.	Zündlichter.	Lunte. Fuß:	Werg zum Einpacken. Pfd.
Bei der 12pfündigen Kanone	100	12	72	55
— — 8 — —	130	16	72	55
— — 6 — —	190	24	72	45
— — 4 — —	224	28	72	52
— — 6zolligen Haubitze	75	10	72	60
— — 5 — —	100	15	72	60

Der Wagen des Sechspfünders und des Vierpfünders haben bei dieser neuen Einrichtung kein leeres Fach für die drei Kartusch-Torniſter, die Stoppinentasche, die Lichterbüchse, die drei Durchschlag- und Raumnadeln, die zwei Lichterklemmen, zwei Daumenleder und zwei Spateln. Gassendi bemerkt, daß jene Geräthe leicht verloren gehen oder auch die Patronen beschädigen können, wenn man sie oben auf dieselben legt. Diese Einrichtung der französischen Artillerie erlitt jedoch im Jahr 1825 durch eine, zu dem Ende niedergesetzte Comité eine gänzliche Umformung nach dem Zuschnitt der Engländer, deren System von dem Bataillonschef Pariſſot und nachher von dem genug bekannten Dupin beschrieben, von Gassendi und andern Artilleriſten aber für vortheilhaft erklärt worden war. Durch seine physische Lage genöthigt, alle seine Kriege jenseits des Meeres zu führen, und zu dem Ende

die Feldartillerie bald ein-, bald auszuschiffen, bedarf England eine weit einfachere Artillerie-Einrichtung, als jede andere Nation, damit die aus einander genommenen Lafetten und Munitionswagen leicht und schnell wieder zusammengesetzt und marschfertig gemacht werden können. Daher führten sie in den letzteren Kriegen nur Einen Kaliber im Felde mit: erst die sechspfündigen und dann die neunpfündigen Kanonen, deren Munitionswagen durch ihre zwei einzelnen, bloß mit Leinen auf dem Hintergestelle befestigten Kasten das Zerlegen in ihre einzelnen Theile außerordentlich begünstigten, da auch ihr Vorderwagen nichts Anderes ist, als die gewöhnliche Protze der Kanonen und Haubitzen, gleich der er ebenfalls zwei, bloß aufgebundene viereckige Munitionskasten trägt. Der eigentliche Hinterwagen ist für alles Geschütz ohne Ausnahme gleichförmig konstruirt: aus einem, ziemlich starken, auf dem hölzernen Achsfutter der eisernen Achse eingelassenen Langbaume E, der mit zwei 5½ Fuß langen Tragebäumen F G und zwei Riegeln einen Rähmen bildet, auf welchem die beiden Munitionskasten O P fest angeröbelt sind. Mit den wollenen Decken der Artilleristen belegt, dienen sie vier Mann zum Sitz, wo ihre 6″ über den Deckel emporstehenden eisernen Handgriffe die Seitenlehnen bilden, während zugleich hinten und vorn ein 14″ breiter Fußtritt C angebracht ist. Der Langbaum hat vorn einen starken, an den rückwärtsgehenden Federn zweimal angebolzten Protzring S, der in den Haken des Protzwagens gehangen, mit demselben den vollständigen Munitionswagen bildet. Fig. 55. Die auf letzterem befindlichen vier Kasten, von denen die hintern 2′ 4″ lang, 1′ 8″ breit, die vordern 1′ 9″ lang und 1′ 6″ breit sind, enthalten:

Wagen zur	Kugelschuß oder Granaten.	Große Kartätsch.	Kleine Kartätsch.	Kartätsch-Granaten.	Ganzes Gewicht der Munition. Pfd.
12pfündigen Kanone	54	6	6	13	1252
9 — —	62	5	5	13	1176
6 — schwere Kanone	100	10	10	20	1254
6 — leichte —	92	9	9	20	1184
5½″ schwere Haubitze	42	4	—	8	1204
5½″ leichte —	46	6	—	8	1216
4⅗″ — —	70	10	—	10	956

Jeder für die Haubitzen bestimmte Wagen führt überdieß noch vier Karkassenwürfe bei sich. Der Wagen selbst wiegt ohne Protze 980 Pfd., mit derselben aber 1904 engl. Pfd. Als Reservemunition wird außer jener in einem besondern Wagen nachgeführt:

für den 12pfünder 80 Schuß,
— — 9 — 110 —

für den 6pfünder 150 Schuß,
— die Haubitze 80 —

General Allix tadelt die Einführung dieses Systems bei der französischen Artillerie, weil 1) der Munitionswagen weit schwerer ist (3 Ctnr.) als der ältere französische; 2) weil er durch die sechs darauf sitzenden Artilleristen mit Gewehr und Gepäck noch um 1200 Pfd. mehr erschwert wird; 3) weil er, Front gegen den Feind machend, den Grenaden des letztern eine weit größere Fläche darbietet, wodurch die Gefahr, getroffen und angezündet zu werden, sich gegen den älteren Munitionswagen wie 756:147 Quadratzoll, oder wie 18 zu 7 verhält. 4) Endlich, weil es hier an Bequemlichkeit fehlt, das Futter für die 6 Zugpferde unterzubringen, wenn die Artilleristen auf den Munitionskasten sitzen, und ihr Gepäck vor sich auf den Fußbretern haben.

Die kurfürstl. hessische, die spanische, die niederländische, die preußische und die bayerische Fußartillerie bedienen sich der frühern französischen Munitionswagen (Tab. XVII, Fig. 11.), mehr oder weniger verändert, je nachdem es die Lokalverhältnisse zu fordern scheinen. Bei der preußischen Artillerie steht der 9′ im Lichten lange, 1½′ breite, 1′ hohe Kasten auf zwei Schwungbäumen, 11½ Fuß lang, 5″ hoch, die in das hintere Achsfutter eingelassen, hinten aber durch den Trageriegel, vorn durch den Spannriegel — durch den ein Protzloch für den Spannnagel geht — und durch sechs Bodenschwingen verbunden sind. Sie gehen vorn 11″, hinten 13″ unter dem Kasten hervor, um hier den Schenkel für das Vorrathrad, dort aber ein Kästchen zu Wagenschmiere und verschiedenen nothwendigen Bedürfnissen aufzunehmen.

Der Kasten ist inwendig durch 1½″ starke Wände in vier gleiche Theile geschieden, worin die Schüsse liegend über einander in Werg eingepackt werden. Bei dem Zwölfpfünder ist die zweite Abtheilung besonders zu Aufnahme der Kartätschenschüsse bestimmt, die übrigen enthalten die Kugelschüsse. In dem Wagen des Sechspfünders hingegen befindet sich in jeder Abtheilung — abwechselnd auf der linken und rechten Seite — eine 3″ hohe Scheidewand, mit 7 Fächern, 3⁶⁄₁₀″ weit, zu Aufnahme der aufrechtstehenden Kartätschenschüsse, neben denen die Kugelschüsse liegen. Der siebenpfündige Grenadenwagen enthält in jeder Abtheilung 12 Grenaden, zu 3 neben einander in besondern 6″ tiefen Fächern, und auf diesen in drei ebenfalls mit Fächern versehenen Einsatzkasten dieselbe Anzahl Grenaden und die Kartätschbüchsen. In der dritten Abtheilung hat jedoch der Einsatzkasten keine Fächer, sondern ist für die über einander liegenden Pulverladungen bestimmt. Zu den zehnpfündigen Grenaden endlich befinden sich unten in jeder Abtheilung 8 Fächer von 7″ Höhe, in zwei Reihen, zu den Grenaden, und neben denselben auf der linken Seite

ein 3¾" breites Fach für sieben Pulverladungen, die der Einsatzkasten auf der rechten Seite, neben den Grenaden und Kartätschbüchsen hat. Wie bei der siebenpfündigen Haubitze ist auch hier der dritte Kasten ausschließend für die Pulverpatronen bestimmt, und quer über den Wagen in drei Fächer von 4¼ Zoll, 10¾ Zoll und 8½ Zoll getheilt.

Auf jeder Seite des Wagens ist ein 6 Fuß langes, 10" breites Futterbret befestigt, das auf der Hinterachse und einem unter dem Kasten befindlichen Tragebaume ruht, und zu dem Aufpacken der Futtersäcke dient, die von einer mit Oelfarbe angestrichenen Leinwand bedeckt werden. 10 Bolzen, welche durch die fünf Scheidewände gehen, halten den Kasten zusammen, an dessen linker Seite eine Hacke und eine Schaufel befestigt sind. Weil durch das Einschneiden des Trägers in den unter dem Wagen befindlichen Langbaum zu dem Zerbrechen des letztern Gelegenheit gegeben ward, hat man jenen aus zwei Stücken zusammengesetzt, und jedes derselben durch zwei eiserne Bügel an den Schwungbaum befestigt. Der Vorderwagen besteht, wie gewöhnlich, aus der Mittelachse und dem darauf liegenden Schemmel; den beiden Deichselarmen; dem hinten auf ihnen befindlichen, mit einer eisernen Schiene belegten Reibscheite; der Deichselstange, und einer Sprengwage, die von zwei hinter dem Achsfutter mit Muttern verschraubten, eisernen Armen gehalten wird.

Um den doppelten Vortheil möglichster Beweglichkeit, und des, bei den Manövern der Artillerie so vortheilhaften kurzen Gelenkes zu verbinden, ist der Munitionswagen Fig. 36 —38. bei der sächsischen Artillerie dergestalt eingerichtet, daß der auf gebrochenen Schwungbäumen N M ruhende Kasten L den 4' hohen Vorderrädern ein volles Gelenke bis an den Langbaum zuläßt. Der Kasten wird unter seinem Boden von sechs Bodenschwingen unterstützt, von denen zwei in den kurzen Mittelbäumen, vier aber in den längern Mittelbäumen M verzapft sind. Die beiden Seitenwände werden von vier Ecksäulen v, zwei Mittelsäulen x und sechs Seitenschwingen unterstützt, und tragen den mit gefirnißter Leinwand überzogenen Deckel. An der linken Seite des Kastens befindet sich das auf zwei Trägern G ruhende Trittbrett; vor dem Kasten die Schoßkelle z, hinter demselben aber ein eiserner Trageschenkel für ein Vorrathsrad. Unter dem Hinterwagen endlich ist ein Hund angebracht, um bei dem Berganfahren das Zurückweichen zu verhindern.

Das Eisenbeschläge des Kastens besteht, nächst den eisernen Achsen und beschlagenen Rädern — von denen die hintern 5' hoch sind — in den zwei Blechen und zwei Schienen des Lenkschemmels; 10 Seitenblechen am Kasten; 3 Deckblechen mit Wirbelgewinden nebst den zugehörigen Schienen; 4 Ringbändern und 2 Ketten, welche die Schoßkelle, das Beschläge des Trittbretes,

mehrere Haken und Haspen zu dem Anhängen der Hemmkette, und des vorräthigen Schanzzeuges — das in 1 Axt, 1 Radehaue, 1 Doppelhaue, 1 Faschinenbeil, 1 Spaten und 3 Schaufeln besteht; — 12 Bolzen zu Befestigung des Kastens auf der Hinterachse und zu Erhaltung der Spannung desselben oben und unten; 1 Schlußnagel, wovon ein zweiter nebst 1 Schraubenschlüssel im Wagen vorräthig mitgeführt wird.

Die Munition ist in 15 besondere Einsatzkasten gepackt, deren einer 5 zwölfpfündige oder 10 sechspfündige enthält. In dem Grenadenwagen sind vier Einsatzkreuze, in jedem ein Mittelfach für die Pulverladungen, und zu beiden Seiten desselben vier Reihen kleiner Fächer zu den Projektilen. Das erste Kreuz über dem Vorderwagen hat 12 Fächer; das zweite und dritte 16; das vierte aber 20.

Die würtembergische Artillerie führt Munitionswagen mit gewöhnlichen Kanonenprotzen und einem vorne niedrigern Wagenkasten, damit zwei Artilleristen darauf sitzen können. Die badensche Artillerie hingegen hat Munitionswagen mit eisernen Schwanenhälsen, zu Verringerung der Erschütterung und Erhaltung des Pulvers. Allein ihr Anschaffungspreis steigt dadurch höher, was bei großen, mit zahlreichem Geschütz versehenen Artillerien doch auch einige Rücksicht verdient.

Sehr leicht und einfach ist der österreichische Munitionswagen, mit bis an den Langbaum gehenden, 3′ hohen Vorderrädern, 4′ 3″ hohen Hinterrädern, und einer runden Decke bloß von gefirnißter Leinwand, ohne Breter darunter; die daher mancherlei Gelegenheit zu Beschädigungen darbietet und alsdann nicht mehr gegen die eindringende Nässe zu schützen vermag. S. oben 2. Thl. S. 227.

Die fahrende Artillerie der Bayern hat besondere Wurstwagen, deren Kasten über den, auf den Achsen ruhenden Schwungbäumen an vier starken ledernen Riemen hängt. Er hat vier große Fächer und auf seiner gepolsterten Decke Raum für vier Mann, um darauf zu sitzen, zu welchem Zweck sich auf jeder Seite des Kastens, in der Höhe der Schwungbäume, ein Trittbret befindet.

Bei der dänischen Artillerie sind kleine und große Munitionswagen üblich. Jene haben niedrige Vorderräder, die völlig unter den Schwungbäumen hindurchgehen. Auf den Schwungbäumen steht, zwischen den Hinterrädern, der Kasten, vorn aber sind zwei Sitze, jeder für zwei Artilleristen, angebracht.

Die russische Artillerie führt ihre Munition auf dreispännigen Karren mit zwei Rädern, die aus einem 4½ Fuß langen, 3 Fuß breiten und 2¼ Fuß hohen Kasten bestehen, der mit seiner Mitte auf der Achse steht und innerlich, nach Verhältniß des Geschützes, für das er bestimmt ist, eine größere oder klei-

nere Anzahl Fächer hat, in welchen die Patronen auf den Kugeln oder Granaten stehen. Die letztern haben, zu Schonung der Zünder, Strohkränze unter sich, und die kegelförmigen Patronen stecken in blechenen Hülsen, damit sie beim Transport die Form nicht verlieren. Nach den Bestimmungen von 1816 enthält ein solcher Karren, deren 3 zu einer zwölfpfündigen Kanone und zwanzigpfündigem Einhorn, hingegen nur zwei zu dem Sechspfünder und zehnpfündigen Einhorn gehören:

Für die 12pfündige Kanone 40 oder nach Markewitsch 54 Schuß
— — 6 — — 51 — — — 77 —
— das 20pfündige Einhorn 40 Schuß
— — 10 — — 54 —
— — 3 — — 88 —

Für das schwere Geschütz enthält ein Wagen:

der Vierundzwanzig- u. Achtzehnpfünder	30 Schuß	25 Kugeln, 5 Kartätschen
— Zwölfpfünder	70 —	64 Kugeln, 6 Kartätschen
— vierzigpfündigen Einhörner	24 —	14 Grenaden, 2 Kartätschen, 4 Brand-, 2 Leuchtkugeln u. 2 Karkassen
— zweihundertpfündigen Mörser	8 Würfe	6 Bomben, 2 Karkassen
— achtzigpfündigen —	18 —	14 Bomben, 4 Karkassen
— achtpfündigen Köhörner	160 —	

Auch bei den sechspfündigen Feldkanonen der Schweden sind zwei niedrige Karren gebräuchlich, deren Kasten nur 1′ 7″ über der Erde zwischen den 5′ hohen Rädern liegt, um das Umwerfen zu verhüten. Er ist durch eiserne Bänder und Bolzen an die 14′ langen Gabelarme befestigt, so daß die eiserne Achse quer durch ihn hindurchgeht, und auf jeder Seite derselben ein Munitionskasten eingesetzt werden kann, in den sich zusammen 65 sechspfündige Kugelschüsse und 32 Kartätschen befinden. Vor dem Kasten ist eine Sprengwaage auf die Gabelarme mit zwei Ortscheiten für die beiden Seitenpferde, und hinten eine große Schoßkelle zum Transport der Fourage befestigt. Zu einer allgemeinen Uebersicht enthält nachstehende Tafel die Menge und Beschaffenheit der in den Munitionswagen der verschiedenen Armeen befindlichen Munition, mit Ausnahme der schon oben angeführten französischen und englischen.

Art und Kaliber der Geschütze.			Kugelschuß.	Kartätschen.	Brand- oder Leuchtkugeln.	Gewicht des beladenen Wagens. Pfd.
Kanonen.						
Oesterreichische	12pfünder		70	20	—	2734
	6	—	160	16	—	2786
Kavallet.	—	—	80	16	—	2786
Preußische	12	—	80	20	—	5748
	6	—	152	40	—	3781
Niederländische	12	—	66	22	—	
	6	—	100	50	—	
Russische	12	—	40	10	3	1450 1290
	6	—	50	27	—	1248
Sächsische	12	—	65	10	—	3525
	6	—	130	20	—	3540
Dänische	12	—	66	32	—	4366
	6	—	100	50	—	3917
Volante	3	—	160	76	—	2025
Würtemberger	12	—	78	12	—	
	6	—	92	18	—	
Haubitzen.			Grenaden.			
Oesterreichische	7	—	80	10	—	2843
Kaval.	—	—	40	10	—	2843
Preußische	10	—	44	9	3	3650
	7	—	66	15	3	3490
Niederländische	24	—	75	10	5	
Russische	20	—	27	10	3	1868
	10	—	40	15	5	1540
Sächsische	8	—	46	15	3	3509
Dänische	36	—	34	4	4	3896
	20	—	51	6	6	3652
	10	—	94	12	10	3631
Der leichte Wagen für den	36	—	12	4	—	
	20	—	20	5	—	
	10	—	30	14	6	
Würtemberger	10	—	36	4	4	

Muriatisches Pulver, s. Chlorpulver.

Musketengabel (Fourchette), um die schwere, 4 Loth Blei schießende Muskete zum sichern Schuß aufzulegen, führten die Schützen des sechzehnten Jahrhunderts auf einem etwa 4 Fuß hohen Stock. Sie verschwand mit der Erleichterung der Feuerröhre im siebzehnten Jahrhunderte gänzlich.

Mustereisen, das bei der französischen Artillerie übliche, gibt Gassendi (Aide-mémoire, 5. Edit. p. 459.) nach seinem bestimmten Gewicht in Kilogrammen zu 20,812, 8 holländ. Assen. Man belegt mit diesem Namen die Lagerpfannen und ihre Deckel; die Achsschienen; die Schwanz- und Seiten-

bleche; die Avancirhaken; die Bolzen mit den zugehörigen Schraubenmuttern; die Protz- und Schlußnägel; die eisernen Nabenbüchsen; die Achseisen; die Richtschrauben zu Kanonen und Mörsern; die Armbolzen der letztern.

Mutterlauge (Eau mère), die übrig bleibende Flüssigkeit, wenn eine, verschiedene Salze enthaltende Auflösung abgeraucht worden ist und die entstandenen Krystalle hinweggenommen werden. Sie enthält zerflossene Salze und erdige, unreine Theile. Bei der Salpeterbereitung enthält die Mutterlauge noch salpetersaures Kali und Kochsalz, so viel sich in niederer Temperatur darin auflöst, und man sucht das erstere auf verschiedene Weise herauszuziehen.

N.

Nabenbüchsen (boites de rouë), von Stückgut, sind neuerlich bei allen denjenigen Artillerien eingeführt worden, die sich der eisernen Achsen bedienen: die französische, preußische, sächsische und niederländische; die übrigen haben hölzerne Achsen und geschmiedete eiserne Nabenbüchsen, die jedoch nicht ganz durch die Nabe hindurchgehen. Man hat seit einigen Jahren auch angefangen, Nabenbüchsen aus weichem Gußeisen zu gebrauchen, welche die eisernen Achsen ebenfalls nicht so sehr angreifen sollen und bei Weitem wohlfeiler sind. Die Wahrheit dieser Behauptung sowohl als die Größe der Reibung würde jedoch vorher durch genaue Versuche zu prüfen seyn, weil nach früheren Erfahrungen homogene Metalle auf einander eine stärkere Friktion haben, als verschiedenartige.

Nägel (Clous) müssen von zähem, auf dem Bruche splitterigem Eisen gemacht werden, damit sie bei dem Einschlagen in hartes Holz nicht brechen. Ihr Preis hängt von dem Abgange ab, welchen das Eisen bei ihrer Verfertigung erleidet und der bei großen Nägeln 20 bis 30 Pfd., bei kleinen aber, von denen das Schock noch kein Pfund wiegt, 40 bis 50 Pfd. auf den Ctnr. beträgt.

Von den verschiedenen bei den Handwerkern üblichen Nägeln, die theils nach ihrer Größe, theils nach der Form ihres Kopfes, theils endlich nach ihrer Bestimmung unterschieden werden, gebraucht der Artillerist vorzüglich: 1) Batterienägel, mit starken, runden Köpfen, um die zwei- oder dreizolligen Bohlen auf die Rippen zu nageln. Hievon hängt ihre Länge ab, damit sie 2 bis 3 Zoll tief in die Rippen eindringen und durch die Erschütterung beim Abfeuern des Geschützes nicht locker werden. Nach Trieſt sollen die größern Nägel dreimal so lang seyn, als die anzuheftenden Bohlen oder Breter stark sind; allein dieß gibt eine zu große Länge, Wolframs Bestimmung scheint an-

gemessener: die Bohlenstärke 1½ mal + 1½ Zoll zu nehmen, wo der Nagel bei zweizölligen Bohlen 2½″ und bei vierzölligen Bohlen 3½″ tief in der Rippe sitzt. Sie sind alsdann

5″ lang, 4½‴ stark, der Kopf 10‴.
6″ —, 5‴ —, — — 11‴.

Es ist jedoch unter allen Umständen vortheilhafter, sich der Holzschrauben von denselben Dimensionen zu bedienen.

2) Radenägel, 5″ oder 4½″ lang; 3) Schiennägel, 4″ lang; 4) Bandnägel; 5) Schocknägel; 6) Kistennägel; 7) Blechnägel; 8) rundköpfige Schlossernägel, 2″ lang; 9) Sattlernägel, ⅔″ lang; 10) kleine verzinnte Nägel; 11) Nietnägel, ohne Köpfe, von verschiedener Länge.

Namenlichter sind zwar schon oben, im 2ten Theile (Art. Namenszüge) vollständig beschrieben; es sind jedoch nur drei verschiedene, vom Verf. selbst probirte Sätze angegeben. Perrinet d'Orval führt jedoch noch folgende Sätze zu buntem Feuer an, die man allenfalls versuchen kann:

	Gelb.	Rosenfarb.	Blau.	Grün. a.	Grün. b.
Salpeter	16	16	16	16	S. grünes Feuer.
Mehlpulver	16	5	—	—	
Schwefel	8	—	8	6	
Kohlen	—	—	—	—	
Antimonium	—	—	4	6	
Grünspan	—	—	—	6	
Bernstein	8	—	—	—	
Kienruß	—	1	—	—	

Naphtha, eine brennbare Flüssigkeit von angenehmem Geruch, durchsichtig und von weißer Farbe, die ins Gelbe fällt, entzündet, mit einem weißen, glänzenden Lichte brennt und die Harze auflöst, selbst aber weder in Alkohol noch Aether aufgelöst wird. Sie quillt in Italien, Sicilien, am Ufer des caspischen Meeres und in Persien häufig aus der Erde und wird als Oel gebraucht, das sich von dem Steinöl — das durch Destillation des Steinkohlentheeres erhalten wird, durch Leichtigkeit und größere Reinheit unterscheidet. Ihre Bestandtheile sind bei einer spezifischen Schwere von 0,753:

	Nach Thomson	Nach Ure
Sauerstoff	—	4,65
Kohlenstoff	82,2	83,04
Wasserstoff	14,8	12,31
Stickstoff	3?	—
Wasser	—	5,23
Ueberschuß	—	11,73

Narcotin, ein noch nicht genugsam bekannter Stoff, von dem nach einigen neuen Chemikern das Opium ungefähr $\frac{1}{50}$ enthalten soll, aus dem es mit siedendem Aether gezogen wird.

Natrium ist die von dem Engländer Davy entdeckte metallische Basis des Natrons, die gleich dem Kalium durch elektrische Zersetzung des reinen Hydrats, jedoch durch einen größern Hitzegrad oder durch eine größere voltaische Kraft erhalten wird. Bei 59° F. Temperatur ist die spezifische Schwere des Natriums 0,972; dasselbe hat einen starken Glanz, eine weiße Farbe, schmilzt bei 200° F., verwandelt sich bei starker Rothglühhitze in Dunst, und ist ein sehr guter Elektricitätsleiter. In Chlorine oder Sauerstoff erhitzt, brennt es mit einer glänzenden Flamme. Im Wasser brauset es auf, ohne sich zu entzünden, schwimmt auf der Oberfläche, und löst sich endlich auf. Mit dem Sauerstoffe verbindet sich das Natrium 1) zu reinem Natron und 2) zu einem orangefarbenen Oxyd; mit der Chlorine bildet es das gemeine oder Küchensalz; mit Schwefel und Phosphor erzeugt es Wärme und Licht; eben so leicht verbindet es sich endlich mit Kalium, Jodine und Blaustoff.

Nephelin, ein rhomboedrischer Feldspath, dessen Krystalle Drusen bilden, und der aus 46 Kieselerde, 49 Alaunerde, 2 Kalk, 1 Eisenoxyd besteht.

Nephrit, ein derbes, lauchgrünes Fossil, sehr spröde und fest, das vor dem Löthrohre zu einem weißen Email schmilzt, und auf dem Harz und in den Schweizergebirgen bricht, vorzüglich aber aus Persien und Ostindien gebracht wird. Es enthält 50,5 Kieselerde, 31 Talkerde, 10 Alaunerde, 5,5 Eisen, 0,5 Chrom, 2,75 Wasser.

Neutralisiren heißt bei den Chemikern alkalische und saure Substanzen in einem solchen Verhältnisse zusammenbringen, daß weder die Veilchen noch die Lackmustinktur durch ihre Verbindung die Farbe verändern.

Nickel gibt, in dem Verhältniß von 5 oder 10 zu 95 oder 90, mit Eisen verbunden, eine Mischung, die dem Meteoreisen nicht unähnlich ist. Die Nickelsalze haben eine grüne Farbe, ihre Mischungsverhältnisse sind aber noch nicht hinreichend untersucht.

Nutheisen (Guimbarde) ist eine kleine hölzerne Scheibe, mit einem beweglichen Meißel in der Mitte, der durch einen Keil festgestellt wird, und dessen man sich bedient, Vertiefungen in das Holz einzuschneiden.

O.

Obsidian, entweder ganz durchsichtig, von glänzendschwarzblauer Farbe, spröde, hart und von muscheligem Bruch,

schmilzt zu einem trüben weißen Glas, und wird in Sibirien und in Mexico gefunden; oder nur durchscheinend, von sammtschwarzer Farbe, noch spröder und zerbrechlicher, als der vorhergehende, wird vorzüglich aus Island und Ungarn gebracht.

Ocher oder **Ocker**, ein Eisenerz von rothbrauner Farbe. S. Eisen im 1sten Thle.

Oeffnen (dégorger) der Bomben- und Grenadenzünder, heißt das darauf geleimte Papierblättchen abreißen, die Anfeuerung ein wenig aufkratzen und die in den Kessel zusammengelegten Stoppinen herausziehen.

Oelbildendes Gas heißt zum Unterschied von dem **gekohlten Wasserstoff** die Verbindung von 1 Atomengewicht **Kohlenstoff** und 1 Atomengewicht **Wasserstoff**, die auch **Kohlenwasserstoff** genannt wird.

Oelgas entsteht durch die Zerlegung des Oeles, Wachses, Talgs u. dgl. in ein brennbares Gas, indem man es durch glühende Röhren gehen läßt. Man wendet es alsdann zur Erleuchtung an, wo sich der dadurch verursachte Aufwand verhält:

1) zur Erleuchtung durch Wallrath, wie $\frac{3}{4}$:3;
2) — — — Talglichte $\frac{3}{4}$:3½;
3) — — — Wachslichter $\frac{3}{4}$:14. (?)

Es hat gegen das Steinkohlengas den wesentlichen Vortheil: 1) daß es keinen Schwefel oder andere, übel riechende Materien enthält; 2) daß 1 Würfelfuß Oelgas eben so lange brennt, als 4 Würfelfuß Steinkohlengas; das nähere Verfahren bei Bereitung des Oelgases findet sich im Journal of Science and the Arts Nro. 15.

Olibanum, s. **Weihrauch**.

Olivenit oder **Olivenerz**, s. **Kupfer**.

Olivin, eine Abart des prismatischen Chrysoliths von olivengrüner Farbe; glänzend, spröde, doch weniger hart als der eigentliche Chrysolin.

Onyx, ein Chalcedon, wo dunkelbraune, schwarze und weiße Schichten mit einander abwechseln. Gehört zu den edlen Steinen.

Opal, wird von **Mohs** als eine Art des untheilbaren Quarzes angesehen, ist von milchweißer Farbe, glänzend und in beinahe alle andern Farben spielend. Man kennt 7 verschiedene Gattungen dieses Steines.

Operment, auch **Auripigment** oder **Rauschgelb**, ist eine Verbindung des Arseniks mit Schwefel, von glänzend gelber Farbe, die man bekommt, wenn Arsenikauflösungen durch Schwefelwasserstoff gefällt werden. Wird nur wenig Schwefel

genommen, erzeugt sich das rothe Realgar, das in gelinder Hitze geschmolzen, Schwefel- oder Arsenik-Rubin, eine glasartige Substanz, wird.

Orichalcum war bei den Alten das Messing; das von ihnen sogenannte Aes war eine Art von Bronze.

Osmium, ein 1803 von Tennant zuerst bei der Platina entdecktes Metall, das seinen Namen von dem starken, stechenden Geruch seines Oxyds erhalten hat. Das letztere findet sich in dem schwarzen Rückstande, welcher nach der Auflösung der Platina in Scheidewasser bleibt, wenn man ihn mit Salpeter vermischt und in einer gläsernen Retorte destillirt. Das Oxyd geht als eine ölige Flüssigkeit über, die beim Erkalten eine feste, halbdurchsichtige, ungefärbte Masse von sehr widrigem Geruch wird, der sich aber verliert, wenn das Oxyd in Wasser aufgelöst und durch Schütteln mit Quecksilber in ein Amalgam verwandelt wird. Das Osmium verbindet sich auf glühender Kohle mit Kupfer und Gold zu hämmerbaren Legirungen, die in Salpetersalzsäure leicht auflöslich sind. Mit den Alkalien gibt die Osmiumsäure gelbe Salze.

Oxalsäure oder Sauerkleesäure wird als sauerkleesaurer Kalk aus dieser Pflanze und aus dem Zucker, nächstdem aber auch aus einer Menge anderer Pflanzen, dem Honig, arabischen Gummi, dem Buchenholze und andern Substanzen erhalten. Sie schießt in vierseitigen Prismen oder kleinen unregelmäßigen Nadeln an, die sich in 1 Theil warmem oder 2 Theile kaltem Wasser auflösen, aber selbst im 3600fachen Gewichte Wasser demselben noch einen sauren Geschmack geben und das Lackmuspapier röthen. Diese Säure hat zu dem Kalk eine größere Anneigung als zu jeder anderen Basis und scheidet ihn von jeder andern Säure, wodurch sie ein unfehlbares Erkennungsmittel desselben wird. Auf den thierischen Körper wirkt sie als ein starkes Gift, und bringt zu 2 Drachmen den Tod. Das sauerkleesaure Kali aber, in kleinen Gaben mit Zucker und Wasser gibt ein kühlendes, antiseptisches Getränke.

Oxychlorinsäure heißt die Verbindung von 5 Atomengewichten Sauerstoff und 1 Atomengewicht Chlorine, die sich jedoch nur in Verbindung mit Wasser darstellen läßt, sehr sauer und ungefärbt ist. Enthält sie 7 Atomen Sauerstoff, heißt sie oxydirte Chlorinsäure, und unterscheidet sich von der vorigen durch ihre Unzersetzbarkeit durch Licht und Wärme, so wie durch einen angenehmen, minder heftigen, sauren Geschmack.

Oxydirte Salzsäure, s. Chlorine.

P.

Packsattel (Bât), unterscheiden sich nach ihrer Form in den verschiedenen Ländern, wo sie gebraucht werden; sie dürfen in den Bäumen weder zu breit noch zu schmal seyn, weil sie im erstern Falle niemals fest genug geschnallt werden können, sondern sich beständig drehen, im zweiten aber das Maulthier oder Packpferd allezeit drücken. In den ersteren italienischen Feldzügen, wo die Franzosen eine besondere Gebirgsartillerie hatten, ward die Munition immer auf Maulthieren fortgebracht; späterhin scheint dieses jedoch aus dem Gebrauch gekommen zu seyn.

Palladium, ein sehr strengflüssiges, glänzendes Metall von weißgrauer, der Platina ähnlichen Farbe, von der es kaum zu unterscheiden ist, sehr streckbar und selbst biegsam, jedoch ein schlechterer Wärmeleiter, als die meisten Metalle, das zwar für sich allein reducirt werden kann, aber eine größere Schmelzhitze erfordert, als selbst Gold. Seine Eigenschwere ist 11,300 bis 12,000. Von der Salpetersalzsäure wird es schnell aufgelöst und gibt ihr eine dunkelrothe Farbe; geringere Wirkung äußern die Salpetersäure, die Schwefelsäure und die Salzsäure, für sich allein, auf das Palladium, dessen Lösungen von den Alkalien und Erden orangengelb niedergeschlagen werden. Grünes, schwefelsaures Eisen gibt, in einer neutralen Auflösung mit Salpetersäure, einen metallischen Niederschlag, blausaures Kali einen olivenfarbenen, Schwefelwasserstoff einen dunkelbraunen, und blausaures Queckſilber einen gelblich weißen, der bei 500° F. wie Schießpulver explodiret. Da das Queckſilber die Platina nicht löst, ist es ein sicheres Mittel, das Daseyn des Palladiums zu erforschen, das unter den Körnern jenes Metalles zuerst von D. Wollaston, 1803 aufgefunden worden ist, und sich in gehörig erhöheter Temperatur mit Gold, Silber, Platina, Eisen, Kupfer, Zinn, Blei und Wismuth verbinden läßt.

Panzer, war bei den Alten von verschiedener Art, und unterschied sich von dem Harnisch dadurch, daß dieser eine Hülle von geschmiedetem Eisenblech bildete, während jener aus einzelnen, zusammen verbundenen Theilen bestand; bei den Franzosen und Spaniern hatte das Fußvolk eine lederne Jacke, der Länge oder der Breite nach mit 1 bis 2″ breiten eisernen Schienen belegt, die den Namen Hallecret führte; die Reiterei und die nördlichen Völker trugen ein aus Drath oder aus kleinen, durch einander laufenden Ringen zusammengesetztes Panzerhemde (Cotte de mailles, oder Jaques de maille), das über einen langen, mit Wolle oder Werg gesteppten Rock zog,

unter dem bisweilen noch ein stählerner Brustharnisch getragen ward. Fürsten und große Herren trugen noch über das Panzerhemde einen Waffenrock von reichem Stoff, ohne oder mit aufgeschnittenen Ermeln, die hinterwärts herunterhingen.

Papier (papier) dient im Feuerwerks-Laboratorium zu verschiedenem Behuf, und ist daher auch von verschiedener Größe und Beschaffenheit nöthig: a) Zu den **Patronen** für das kleine Gewehr, und zu den **Zündlichtern** fürs Geschütz, ein mittles, nicht zu starkes Schreibpapier, dessen Bogen nicht unter 16 rheinl. Zoll lang und 13″ breit sind. Ein Buch gibt 192 oder 240 Flintenpatronen, je nachdem 8 oder 10 Patronen aus Einem Bogen geschnitten werden können; Karabiner- und Pistolenpatronen aber bekommt man 288. Ein Rieß Papier kann demnach 3800 bis 4750 Flintenpatronen, und 5700 Karabinerpatronen geben, wenn 0,01 Abgang gerechnet wird.

b) Zu den **Kartuschen** oder **Stückpatronen** in Festungen oder bei Belagerungen, ein stärkeres **Noten-** oder **Doppelpapier**, um nicht durch das Gewicht der Ladung, 4 — 8 Pf., zerrissen zu werden.

Da jedoch die Länge und Breite des Blattes zu einer vierundzwanzigpfündigen Patrone 16 und 18,27″ ist, so müssen größere Papierbogen dazu angewendet werden. Ja, schon das Blatt zur zwölfpfündigen Patrone erfordert eine Breite von 14,09″. Unter allen Umständen gibt Ein Bogen nur Eine Patrone; folglich Ein Rieß Papier 470; wenn 10 Bogen auf zufälligen Abgang ausfallen. S. **Kartousen**.

c) Zu den **Bomben-** und **Grenadenzündern** — wenn eine Papierhülse in die hölzerne Brandröhre geschoben wird — und zu den **Wiederblättern** der Raketen und anderer Brânderhülsen, **Doppelpapier**, sowohl um das Schlagen mit Satz auszuhalten, als dem Feuerstrahl zu widerstehen.

d) Zu dem Einlegen zwischen dem **Wieder-** und dem **Fahnenblatte Makulaturpapier**, welches jedoch kein Druckpapier seyn darf, bei dem die etwa vorhandenen Siegel ausgeschnitten werden müssen, weil sie Unebenheiten auf der Hülse verursachen, und das gute Zusammenarbeiten derselben hindern würden.

e) **Karton** von 3 bis 5 Blatt Papierstärke zu den größern Raketenhülsen, wird aus über einander gelegtem Papier mit Kleister verfertigt, wenn er nicht schon von der Papiermühle geliefert worden ist. Den stärkeren hat man 1792 in Frankreich zu Kartätschhülsen anzuwenden versucht, die 6 bis 8 Lin. dick und an einen 1½ Zoll starken Spiegel genagelt waren. Sie wurden zu besserer Haltbarkeit mit schwachem Bindfaden umwickelt, und mit kleinen Kugeln, 2 Kaliber hoch, angefüllt.

f) **Fließ-** oder **Löschpapier** zum **Zündpapier**, wenn

man vielleicht aus Mangel besserer Zündmittel genöthigt ist, sich desselben zu bedienen. Sein Gebrauch zum Filtriren, Trocknen, Reinigen und Auswischen ist bekannt.

Parkleinen, womit sowohl das Feldgeschütz als die Pferde im Lager umschlossen werden, sind gewöhnlich 34 Klafter oder 400 Fuß lang und ¾ Zoll stark, aus 4 Strehnen zusammen geseilet.

Patronen oder **Kartuschen** für das Geschütz, auch **Ladungen** oder **Schusse** bestehen bei den Kanonen und Haubitzen 1) aus einem Beutel von wollenem Zeuge; 2) der in demselben befindlichen Pulverladung; 3) dem hölzernen Spiegel und 4) der Kugel oder Kartätschbüchse.

Nach Scharnhorst (Handbuch der Artillerie II. S. 404) hat man sich noch 1794 in den Belagerungen von Valenciennes, Landrecies und le Quesnoy leinener Patronensäcke bedient, ohne einen Nachtheil zu bemerken; bei den Feldartillerien aber ist allgemein wollener Zeug eingeführt, wie oben Artikel **Cartouchen** gesagt ist.

Pauken (timbales) werden jetzt nur noch bei der schweren Reiterei geführt, waren aber in der früheren Zeit auch bei dem Artilleriepark befindlich, wo sie auf einem besondern Wagen an der Spitze des Trains gefahren wurden. Sie sind jedoch hier schon seit längerer Zeit aus dem Gebrauch gekommen.

Pavesen oder **Setztartschen** (Targes; Tellevas), ein gegen 5′ hohes Schild der Alten, das bei dem Angriff der Städte und Schlösser als eine Art von Blendung diente. Sie wurden nämlich am äußern Grabenrande aufgestellt, damit die Bogen- und Armbrustschützen, durch sie gedeckt, die Vertheidiger von der Mauer vertreiben konnten.

Pendel (Pendule), der bekannte Zeitmesser, dessen Schwingungen die Minute in 60 gleiche Abschnitte theilen, beruht auf den Gesetzen des Falles der Körper, der von einer steifen Linie zurückgehalten, in einer krummen Linie geschieht. Diese ist aber für den schnellsten Fall eine **Cykloide**, wie aus den Untersuchungen der größten Meßkünstler des achtzehnten Jahrhunderts hervorgeht; denn welchen Punkt man auch in derselben für den Anfang der Bewegung annimmt, wird doch die Zeit des Falles von der horizontalen Achse bis zum tiefsten Punkte A. immer die nämliche seyn. Nennt man $AB = \frac{1}{2}a$; die Höhe $AG = b$; den Radius $AR = x$; $MR = y$; die Schwere des herabsinkenden Körpers $= p$, und die Zeit, welche er nöthig hat, um von N bis A zu kommen $= t$; so hat man bei der Cykloide $5^2 = 2ax$; daher

$$ds = \frac{adx}{5} = \frac{adx}{\sqrt{2ax}}.$$

Nun ist die Geschwindigkeit, welche der Körper von N bis M erlangt $= \sqrt{(2p\,(b - x)}$; da nun s abnimmt, während t wächst, so wird $dt = \frac{-ds}{\sqrt{2p\,(b-x)}}$, oder durch Substituiren des Werthes von ds,

$$dt = \frac{-dx}{\sqrt{(bx - x^2}} \cdot \frac{\sqrt{a}}{2\sqrt{p}}$$

Es ist aber $s \frac{-dx}{\sqrt{bx - x^2)}} =$ Bog. Cos. $\frac{2x - b}{b}$, welches Integral $= o$ wird, wenn $x = b$ ist; für $x = o$ aber wird dasselbe dem halben Umkreise gleich. Man bekommt nun $t = \frac{3.141.\sqrt{a}}{2\sqrt{p}}$, wenn man das Integral von N bis A nimmt, oder $t = \frac{n}{4}\sqrt{\frac{a}{p}}$, wenn man für den Halbmesser $= 1$ den Umkreis $= n$ setzt. Die Größe $b = AG$ ist nicht in diesem Werth enthalten, er bleibt daher unverändert, man mag den Anfangspunkt der Bewegung G annehmen, in welchem Theile von AB man will. Von dieser Eigenschaft der Cykloide, und aus der, daß ihre Abwickelungslinie immer sich gleich und ähnlich ist, ward Huygens 1656 auf die Erfindung der Pendeluhren geleitet, obgleich schon Galiläo Galilei sich der gleichförmigen Schwingungen des Pendels zum Zeitmaße bei seinen astronomischen Beobachtungen bediente, und sein Sohn Vincent Galilei 1646 in Venedig den ersten Versuch gemacht haben soll, bei den Uhren ein Pendel anzubringen. (Turmel de Carlenins Geschichte der schönen Wissenschaften. 1749. Thl. I; S. 322.

Da nun aber der Halbmesser des cykloidischen Bogens CD im Punkte A, zweimal so groß als der Diameter des Kreises AB ist, durch den jener Bogen erzeugt wird, kann ein jeder kleiner Bogen im tiefsten Punkte A für einen Kreisbogen gehalten werden, dessen Halbmesser $= 2$ (AB), und der Werth der Dauer des halben Schwunges ist in dem einen wie in dem andern gleich. Bei seiner Bewegung aus N in A angekommen, wird aber der Körper, welcher das Pendel bildet, mit der, durch die Wirkung seiner Schwere erlangten Geschwindigkeit von A nach O hinauf getrieben und dadurch die fortgehende Bewegung bilden, welche man mit dem Namen der Schwingungen (Oscillationen) belegt, und die in sehr kleinen Bögen ohne merklichen Fehler für gleichzeitig gehalten werden können. Da nun die Zeit des ganzen Schwingungsbogens $= 2.\frac{n}{4}\sqrt{\frac{a}{p}} = \frac{1}{2}n\sqrt{\frac{a}{p}}$, muß nothwendig an jedem Orte, wo n die Schwere als unveränderlich annehmen kann, die

Schwingungszeit der Quadratwurzel aus der Länge des Pendels einer sich um den Aufhängepunkt bewegenden, unten mit einem schweren Körper verbundenen, steifen Linie proportional seyn; daher in dem Maße, wie die Pendellängen wachsen, die Schwingungsbögen kleiner werden müssen. Um demnach aus der bekannten Länge eines Pendels = a, das in Einer Stunde K Schwingungen hat, die Länge eines Sekundenpendels x zu finden, das in Einer Stunde 3600 Schwingungen macht, ist

$3600^2 : K^2 :: a^2 : x$; daher $x = \frac{a^2 . K^2}{3600^2}$

Es wird aber die Länge des Sekundenpendels in Paris von Bouguer zu 440,67 Linien oder 3 Fuß, 8,67 Linien, von andern aber zu 3 Fuß 8,57 Linien gesetzt. Eine weitere Verfolgung dieses Gegenstandes ist jedoch dem Zweck des gegenwärtigen W. B. fremd, und wir müssen deßhalb auf Biots Experimental-Physik I. Thl. Kap. 9. verweisen. Eine weit größere Art von Pendel ward von Hutton angewendet, nicht als Zeitmesser, sondern um die Geschwindigkeit dagegen abgeschossener Stückkugeln zu erforschen. S. Geschwindigkeit.

Pergament, ward ehedem, besonders bei den Engländern und Franzosen, öfter zu Stückpatronen angewendet, man hat jedoch ihren Gebrauch verlassen, weil sie den Nachtheil haben, durch ihren im Rohre zurückbleibenden Boden das Zündloch zu verstopfen, so daß man es mit einem Bohrer öffnen mußte. Gassendi empfiehlt die daraus verfertigten Patronen zu den Schüssen mit den glühenden Kugeln, bemerkt jedoch, daß man öfter den Lumpenzieher in die Kanone bringen müsse. Ein dichter wollener Zeug, der das Pulver nicht hindurch läßt, macht jedoch auch hier das Pergament entbehrlich.

Perkussions-Zündung heißt diejenige, wo die Ladung eines Geschützes oder Gewehres vermittelst eines Knallpulvers w. u. i. durch den Schlag eines dazu eingerichteten Feuerschlosses, oder eines bloßen Hammers entzündet wird. Die erste Anwendung von dieser Zündungsart fand bei den Jagdgewehren statt, wo sie dem Schützen mehrere wesentliche Vortheile darbot, obgleich auch nicht in Abrede zu stellen ist, daß man wohl diese Vortheile theilweise zu hoch anschlägt. Die wichtigsten sind 1) die schnelle und augenblickliche Entzündung des Pulvers, wo ein Vorbrennen desselben beinahe ganz unmöglich ist, das öfters eine Ursache des Fehlschusses wird; und 2) daß Regen und Nässe überhaupt gar keinen Einfluß auf die Knallpräparate äußern; sobald daher die Mündung des Gewehrlaufes einigermaßen gegen Regen und Schnee geschützt ist, findet auch nicht leicht ein Versagen des Schusses statt. Daß es aber dennoch in einzelnen Fällen stattfinden könne, hat die Erfahrung allerdings gelehrt.

Die Erfindung des Perkussionsschlosses scheint wohl in dem ersten Decennium des neunzehnten Jahrhunderts von einem Schottländer, Alexander Forsyth, herzurühren, und derselbe im Jahre 1807 zuerst ein Patent darüber erhalten zu haben. Bald ging die Erfindung nach dem festen Lande über, und verbreitete sich aus Frankreich nach Deutschland, wo man wohl die ersten Versuche im Großen für den Kriegsgebrauch damit machte. Obgleich nun der letztere allein dem Inhalte dieses Werkes entspricht, die Einrichtung der Jagdgewehre ihm aber fremd ist, dürfte es doch von einigem Interesse seyn, von der fortschreitenden Einrichtung und Verbesserung des Perkussions-Schlosses hier eine kurze historische Notiz zu finden.

Man kann sich des Knallpulvers — dasselbe mag nun Howartsches Queckſilber oder Chlorkali als Hauptbestandtheil enthalten — unter zwei verschiedenen Formen zum Zünden der Pulverladung des Feuergewehres bedienen: als Zündkörner, dem größer gekörnten Stückpulver nicht unähnlich; oder als eine weiche Zündmasse, welche in die aus Kupferblech verfertigten Zündhütchen gestrichen wird und darin erhärtet. Man sieht leicht, daß diese Verschiedenheit auch nothwendig auf die Einrichtung der Perkussionsschlösser Einfluß haben, und sie der einen oder der andern Bestimmung gemäß abändern muß. Da Anfangs bloß die Zündkörner bekannt und ausschließend gebraucht wurden, waren auch die Flintenschlösser nur für sie eingerichtet, so daß der Hammer (Hahn) des Flintenschlosses entweder unmittelbar auf 2 oder 3 Körner des Zündpulvers, oder aber auf einen, sie berührenden, Stift schlägt und dadurch die Explosion hervorruft. Hier reichet 1 Loth Knallpulver für 1750 Schuß, weil die Pfanne zu jedem Schuß nur 0,137 Gran aufnimmt. Auf diese Weise war das Feuerschloß eingerichtet, auf das le Page in Paris 1810 ein Patent bekam; nachdem schon früher der Franzose Pauli eine Art von Doppelflinte mit Perkussionsschloß verfertigt hatte, die von hinten geladen ward, und deren beide Schüsse nicht in zwei besonderen Läufen, sondern unmittelbar auf einander saßen. Derselbe erhielt 1817 ein Patent über eine neue Verbesserung des Hammerschlosses; andere Veränderungen machten 1820 Gosset, Puiforcet, J. Leroi; Deboubert änderte das Feuerschloß dahin ab: daß es eben so wohl mit einem aufgeschraubten Steine und gewöhnlichem Schießpulver, als durch Knallpulver entzündet werden konnte. Auch Blanchard und Picherau in Paris, Richards und Fox in England haben 1821 auf Perkussionsschlösser von einer anderen Einrichtung Patente erhalten. Alle diese Schlösser hatten einen Deckel, welcher das Zündkorn verschloß, und nur in dem Momente sich öffnete, wo der Hammer im Begriff war, niederzuschlagen. Andere Schlösser, bei

denen diese Bedeckung des mit Wachs überzogenen Zündkorns mangelte, wurden 1818 von Prélat, 1820 von Renette und Pottet verfertigt; einige der oben erwähnten Büchsenmacher brachten auch wohl besondere kleine Behälter an ihren Schlössern an, worin eine Anzahl (20 bis 30) Zündkörnern sich befand, so daß bei jedem Fertigmachen zum Schuß allezeit Eins davon auf die Pfanne fiel. Seitdem jedoch 1818 von Prélat oder Deboubert die kupfernen Zündhütchen erfunden und die Schlösser dem gemäß eingerichtet wurden, fand diese Einrichtung bald so großen und allgemeinen Beifall, daß sie fast ausschließend gebraucht und selbst für das Soldatengewehr vorgeschlagen schon seit 1825 und versuchsweise bei der hannöverischen, bayerischen und würtembergischen Armee angewendet ward. Fig. 60. stellt ein, für diesen Zweck abgeändertes, gewöhnliches Feuerschloß vor, und zwar A auf der äußern, B auf der innern Seite. Der Hahn f ist hier als Hammer eingerichtet, mit einer Hohlung in der Mitte, die genau auf den, zur Aufnahme des mit Knallpulver gefüllten Kupferhütchens bestimmten, Zündkegel d paßt. Dieser ist unten zu einer Schraube m angeschnitten, um ihn in die Seitenverstärkung des Laufes s schrauben zu können, die in dem ehemals für die Pfanne gemachten Ausschnitte des Schloßblattes sitzt, nachdem die vorstehende Ecke desselben abc hinweg genommen worden. Das innere Schloß B, dessen Theile bloß die Bewegung des Schlaghahnes f hervorbringen, bleibt demnach unverändert, am äußeren aber fehlt der Pfanndeckel mit seinem Stifte Nro. 1; die Pfann- oder Deckelfeder mit ihren beiden Stiften Nro. 2 und 3, und die Pfanne mit ihrer Schraube Nro. 4, deren Schrauben- und Stiftlöcher zugemacht sind. C zeigt den Durchschnitt des Laufes, mit dem äußern Ansatz s und dem Zündkegel d; in D aber ist der Hahn von Vorne dargestellt, um die Höhlung desselben f bemerklich zu machen, welche über den Zündkegel greift, und das Umherfliegen der Splitter des explodirenden Kupferhütchens verhindert, wenn der Hahn — nach der Erfahrung — mit einer Kraft von 20 Pfund darauf schlägt, die durch den Druck der Schlagfeder hervorgebracht wird.

Vergleicht man die Perkussionszündung mit dem gewöhnlichen Jagdgewehre, dessen Konstruktion das Aufschütten von Zündpulver auf die Pfanne erfordert, oder auch mit dem Soldatengewehr von derselben Einrichtung, so gewährt allerdings die erstere den Vortheil einer schnellern Ladung, weil das Beschütten der Pfanne wegbleibt, das noch den Nachtheil hat, den Schuß zu schwächen, wenn der Soldat im Gefecht aus Uebereilung zu viel Pulver auf die Pfanne laufen läßt, oder wohl gar einen Theil davon verschüttet. Das eine oder das andere ist besonders zur Nachtzeit schwer zu vermeiden, und hier mit

solchen Gewehren durchaus auf kein wirksames und lebhaftes Feuer zu rechnen; abgesehen davon, daß der Soldat bei dem Herumschwenken des Gewehres zur Ladung leicht die geöffnete Patrone oben zudrücken kann, wovon das Versagen des Schusses eine nothwendige Folge ist. Dieß Alles findet bei dem Perkussionsgewehre nicht statt, das nach dem Abfeuern sogleich auf die linke Seite zur Ladung herumgenommen wird, wo nur noch das Aufsetzen des Zündhütchens in Betracht kommt.

In Hannover wählte man bei den Versuchen die kupfernen Zündhütchen, s. d. W., weil die von Vergnaud empfohlenen Zündkörner oder Zündpillen für den militärischen Gebrauch wesentliche Mängel zu haben schienen. Es wurden 6 zur Perkussionszündung eingerichtete Infanteriegewehre mit 6 anderen, ihnen gleichen Gewehren mit gewöhnlichen Flintenschlössern, angewendet, die 0,645″ englisches Maß in Kaliber haben, und eine 0,62″ große Kugel schießen, die $^1/_{22}$ Pfund wiegt. Sie sind mit 7,0,11″ breiten, 0,035″ tiefen Zügen versehen, die in der Länge des Laufes $^7/_{10}$ mal herumgehen; die Kugeln wurden jedoch nicht gepflastert, sondern mit Patronen geladen, welches unstreitig zum Kriegsgebrauch vorzuziehen ist. Das Argner Musketenpulver, dessen man sich bei dem Versuch bediente, hatte die 68 Pfund schwere eiserne Kugel des achtzolligen Probemörsers 309 Fuß weit geworfen. Die gewöhnlichen Gewehre bekamen $^6/_{16}$ Loth Pulverladung, mit Einschluß des Zündkrautes, welches $^1/_{16}$ Loth betrug; die Perkussionsgewehre hingegen bekamen $^5/_{16}$ $^4/_{16}$ und $^5/_{16}$ Ladung, welche letztere demnach mit der vorhergehenden von $^6/_{16}$ gleich stark war. Das Ziel war eine 11½ Fuß breite, 9½ Fuß hohe, 1″ starke tännene Scheibe, wovon auf 250 Schritt zwei neben einander gestellt wurden. Sie waren nur 23′ breit. Die Gewehre wurden bei dem Schießen in einer Maschine festgeschraubt, die eine genaue und unveränderte Richtung gewährte. Das Resultat war folgendes:

A. Gewehre mit Perkussionsschlössern.

Entfernung der Scheibe.	Pulverladung.	Anzahl der Schuß.	Getroffen haben.	Mittlere Abweichung von der Horizontale.	Mittlere Abweichung von der Vertikale.
150 Schritt	$^3/_{16}$	150	149	9,1″	7,9″
	$^4/_{16}$	150	150	8,9	7,6
	$^5/_{16}$	150	147	9,3	8,6
250 Schritt	$^4/_{16}$	150	133	13,9	12,9
	$^5/_{16}$	150	127	20,9	25,9

B. Gewehre mit gewöhnlichen Flintenschlössern.

150 Schritt	$^3/_8$	150	149	11,8″	11,0″
	$^3/_8$	150	150	10,3	9,4
	$^3/_8$	150	149	7,9	9,6
250 Schritt	$^3/_8$	150	140	19,0	24,3
	$^3/_8$	150	142	19,7	19,2

Die Perkussionsgewehre schossen demnach mit 4/16 Loth auf 150 Schritt am besten, mit 3/16 Loth Pulver schienen die Kugeln nicht Kraft genug zu haben, weil sie häufig in der zweiten, 300 Schritt entfernten, 1 Zoll dicken Bretwand stecken blieben. Auch auf 250 Schritt erschien die Ladung von 4/16 Loth als die angemessenste, weil die Kugeln auch durch die zweite Bretwand noch hindurchgingen, obgleich sie 350 Schritt entfernt war, und die Kugeln bei dem Durchschlagen der ersten Bretwand einen Theil ihrer Kraft verloren hatten. Daß hier gegen die Ladung der gewöhnlichen Gewehre 2/16 Loth Pulver erspart werden, ist nicht zu verwundern, da die Kraft des Schusses durch den Feuerstrahl des Zündhütchens offenbar erhöhet wird. Denn als bei einem anderen Versuche der preußischen Jäger aus Versehen kein Pulver, sondern eine gepflasterte Kugel allein in die Büchse geladen worden war, ward diese durch den bloßen Feuerstrahl des Zündhütchens herausgetrieben, und fiel etwa 5 Schritt vor der Mündung des Gewehres nieder.

Von den hannöverischen Perkussionsgewehren versagten 5, weil die Zündhütchen zwar Feuer gaben, aber die Ladung nicht zündeten; in zwei andern fand sich kein Zündsatz, der vielleicht zufällig herausgefallen war. Von den gewöhnlichen Flintenschlössern versagten 22; überdieses brannte bei 5 das Pulver von der Pfanne, und bei Einem Schusse brannte das Zündpulver vor.

Das Aufsetzen der Zündhütchen durch einen sogenannten Schneckenbehälter — der 65 Hütchen aufnahm, wovon immer Eins durch eine, inwendig befindliche Spiralfeder vor die Oeffnung des Behälters gedrückt und so auf den Zündkegel des Gewehres geschoben ward — erwies sich für den Kriegsgebrauch nicht zweckmäßig, weil sich bisweilen das vor der Oeffnung des Behälters befindliche Zündhütchen nicht fest genug aufsetzte, und deßhalb wieder hinweggenommen werden mußte, was nicht ohne andere Hülfsmittel ausführbar und Zeit raubend war. Die Zündhütchen wurden deßhalb vergrößert und mit einem umgebogenen Rande E Fig. 60, versehen, um das Ergreifen und Aufsetzen derselben, selbst mit vor Kälte erstarrten Fingern, oder in finsterer Nacht, möglich zu machen. Bei dieser Einrichtung der Zündhütchen hat der Gebrauch derselben beim Feuern keine Schwierigkeiten oder Hindernisse gefunden, auch der Transport derselben keine Gefahr herbeigeführt.

Während der Herbstmanöver 1828 geschahen aus 200 Gewehren mit Perkussionsschlössern 41,519 Schuß; von diesen versagten 72; nämlich 1, weil die Oeffnung des Zündkegels durch ein abgeschmolzenes Stückchen Kupfer vom vorhergehenden Schusse verschlossen war; 5, weil die Zündhütchen ohne Satz befunden wurden; 12 aus Versehen der Schützen, die bei dem Laden, liegend, das Papier der Patrone vor den Zündkanal geschoben hat-

ten; 1 weil bei starkem Regen die Patrone im Laufe naß geworden war; 53 von denen der Grund nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. Von diesen Schüssen wurden 44 durch ein aufgesetztes neues Zündhütchen sogleich abgefeuert; bei 8 aber war ein vorheriges Aufräumen des Zündkanals nöthig, der nach Außen geht, und von einer eigens dazu bestimmten kurzen Schraube verschlossen wird. An einigen Tagen, wo es sehr heftig regnete, geschahen 9812 Schüsse, von denen jedoch nur 13 versagten. Die Zahl der versagenden Schüsse war demnach im Regen $^1/_{755}$, und überhaupt während der ganzen Zeit $^1/_{576}$. Das Verschleimen des Zündkanals war allerdings nach hundertmaligem Abfeuern eines Gewehres bemerklich; jedoch ohne das Losgehen des Gewehres zu hindern, weil die Heftigkeit des Feuerstrahles einen Weg zur Ladung offen erhielt.

Nach den in Bayern angestellten Versuchen war mit der Perkussionszündung nicht sicher auf den fünften Schuß zu rechnen; die in Würtemberg gemachten Erfahrungen aber gaben in Vergleichung gegen das gewöhnliche Infanteriegewehr mit engen Zündlöchern ein günstigeres Resultat: von 1087 Schüssen mit Steinschlössern versagten: 193

brannten ab:	31
brannten vor:	10
Frische Steine wurden aufgeschraubt	13
Die Steine mußten geschärft werden	56 mal
Zusammen	303 Schuß;

wobei aus jedem Gewehr 40 bis 50 Schuß geschahen.

Bei den Perkussionsgewehren hingegen versagten von 4041 Schüssen, die zu 36—50 aus jedem Gewehr gethan wurden:

	46	Zündhütchen;
es brannten ab ohne zu zünden	19	—
Auf dem Piston blieben stecken	294	—
Zusammen	359.	

Die letztern 294 sind jedoch nicht zu den versagten Schüssen zu zählen, weil das Gewehr losging und bloß in Hinsicht des Wiederladens ein Aufenthalt stattfand.

In Hinsicht des Feuerns beim Regen waren die Gewehre theils geladen, theils ungeladen eine Nacht hindurch in Pyramiden gestellt, und dadurch in die Zündhütchen etwas Wasser gedrungen, bei den Steinschlössern aber das Zündpulver in einen Teig verwandelt, so daß von diesen keins bei dem ersten Abdrücken losging, und nach dem Aufschütten frischen Pulvers Abbrennen, Versagen und Vorbrennen des Zündkrautes stattfand. Von den Perkussionsschlössern gingen Anfangs zwei los, nach dem Aufsetzen neuer Zündhütchen aber konnten 1500 Schuß ohne Unterbrechung geschehen. Unstreitig der wesentlichste Vortheil

der Perkussionsgewehre, durch den ein Zufall verhindert wird, wie 1813 bei dem Treffen bei Dresden, wo eine ganze Division Oesterreicher ohne allen Widerstand in die Hände der französischen, polnischen und sächsischen Kavallerie fiel, weil der heftige Regen das Feuern mit dem kleinen Gewehr verhinderte und Artillerie nicht vorhanden war. Vermittelst des umgebogenen Randes der Zündhütchen geschah das Ergreifen und Aufstecken derselben bei der Nacht ohne Aufenthalt; und der Gebrauch des Gewehres, mehrere Monate hindurch, zu Bewachung der Sträflinge, geladen und mit aufgesetztem Zündhütchen, Hahn in der Ruhe, wie es bei dem Felddienst ebenfalls öfter, ja gewöhnlich vorkommt, hat keinen Nachtheil gezeigt, und spricht nicht gegen die Anwendbarkeit des Perkussionsschlosses. Stellt man nun die Vortheile und Nachtheile desselben gegen einander, um sie mit den des gewöhnlichen Soldatengewehres mit einem Feuerschlosse, trichterförmigem Zündloche, zum Selbstbeschütten der Pfanne, und cylindrischem Ladestock zu vergleichen; so sind, abgesehen von letzterm, der beiden Gewehren gemein ist, die Vortheile der Perkussionsgewehre: 1) daß der Regen keinen, oder doch nur sehr geringen Einfluß auf das Losgehen des Schusses äußert; 2) der Wind, welcher bei den Steinschlössern so leicht das Zündkraut von der Pfanne führt, hindert hier bei dem Zündhütchen die Entzündung und das Zusammenbrennen der Ladung nicht; 3) die Gefahr des unwillkürlichen Losgehens ist nicht größer, als bei den Steinschlössern. (?)

Nachtheile derselben sind: 1) Eben das leichte Detoniren der mit Knallqueckſilber bereiteten Zündhütchen, besonders wenn sie mit keinen Kupferplättchen bedeckt sind, und die große Heftigkeit, womit das geschieht; 2) daß die Zündhütchen oft auf dem Piston des Gewehres hängen bleiben und nur mit Mühe und nie mit der bloßen Hand losgemacht werden können; oder 3) wenn sie zu weit sind, leicht von selbst abfallen und dadurch das Abfeuern des Gewehres hindern. Sie müssen demnach so fest mit den Wänden am Piston hangen, daß sie bei fertig gemachtem Gewehre, und allen Bewegungen des Einzeln-Gefechtes — ohne den Hahn vorzulassen, sitzen bleiben und unter keiner Bedingung herabfallen können. 4) Die der Gesundheit, vorzüglich den Augen schädlichen Dämpfe, welche das Knallqueckſilber bei dem Detoniren von sich gibt, und die bei dem Feuern aus den gewöhnlich zu engen Gallerien und Kaponiren doppelt nachtheilig werden. 5) Die Besorgniß, der Soldat werde in der Uebereilung und in der Hitze des Gefechts das Zündhütchen nicht richtig aufstecken. 6) Endlich geschehe es bisweilen bei dem Exerziren:

1) Daß der Hahn oder der Piston absprang, wenn jener abgedrückt ward, ohne den Piston durch eine darauf geschobene

weichere Substanz zu schützen. Erfolgte auch jenes nicht, war doch die heftige Erschütterung den Federn und dem Mechanismus des Schlosses nachtheilig.

2) Bleibt der Ladestock bei dem Laden ohne Patrone leicht in der Oeffnung der gehärteten Schraube des Zündkanales stecken, oder bekommt auf dem Kopfe tiefe Einschnitte, während auch der Zündkanal selbst leidet, und dadurch nach und nach in seiner Schraube locker wird. Patronen von Holz, Filz oder Leder helfen dem Nachtheile nicht ab, weil sie so tief in den Zündkanal gestoßen werden, daß sie nicht ohne Mühe und ohne Nachtheil der Schraube herausgenommen werden können. Das preußische Soldatengewehr mit dem trichterförmigen Zündloche — das daher auch neuerlich (1816) bei der französischen Infanterie eingeführt worden, ist von den letztern Unbequemlichkeiten frei, und hat den wichtigen Vortheil, dem Soldaten bei der Ladung nur Eine Verrichtung zu geben, anstatt zwei, wenn er erst die Patrone einladen und dann das, in einem andern Behältnisse aufbewahrte Zündhütchen aufsetzen muß, ohne welches das geladene Gewehr nicht abgeschossen werden kann. Ein Verlust der Zündhütchen-Tasche macht dem Soldaten sein Gewehr unnütz, und macht ihn — wenigstens in Hinsicht des Feuers — wehrlos, daher erscheinen die Perkussionsgewehre als Infanteriegewehre nicht, und allenfalls nur für Jäger und Scharfschützen zweckmäßig, bei denen das schnellere Zusammenbrennen der Ladung auf die Genauigkeit des Schusses von wesentlichem Einflusse ist. Anders verhält sich's bei dem Geschütze, wo sie sich ausführbar und zweckmäßig erweisen: nicht durch ein Perkussionsschloß, dem immer der Nachtheil bleibt, daß es bei der oft unvorsichtigen Behandlung im Felde leicht beschädigt und dadurch das Geschütz selbst unbrauchbar wird; sondern durch Schlagröhrchen mit Chlorinpulver, die bei einem mit nur einigermaßen geübter Hand geführten Schlage, mit einem Hammer, fast nie versagen, wie viele, in Weimar seit 1824 deßhalb angestellte Versuche genügend erweisen (v. Metsch Versuch über die einfachste und zweckmäßigste Art, die Geschützladungen mittelst Perkussion zu entzünden. 8. Weimar. 1827.) Fig. 51. zeigt den dabei gebrauchten eisernen Hammer, mit etwas konverer Bahn B; wo m das Loch andeutet, in welches der Stiel vermittelst zweier eisernen Federn xx befestiget ist. Bei 50 Schüssen ward entweder gar nicht, oder höchstens nur dreimal fehlgeschlagen, daß ein zweiter Schlag nöthig ward, der jedesmal augenblicklich erfolgte, und gleichzeitig die Ladung zündete; selbst durch die schnellern Bewegungen der reitenden Artillerie im Trabe und Galopp ward keine Veränderung bemerkt, es fand weder ein Versagen noch ein Fehlschlag statt, obgleich 5 Schuß mit sechslöthigen Kartätschen aus dem Sechspfünder in 55 Sekunden, und

5 Schuß mit zweilöthigen Kartätschen in 50 Sekunden geschahen. Daß die Näſſe keinen Einfluß auf das Knallpulver hat und ſeiner Zündkraft keinen Eintrag thut, darf wohl kaum erwähnt werden, da ſie ſchon aus den Eigenſchaften des Chlorkali's von ſelbſt hervorgeht. 10 Schlagröhren, die 12 Minuten lang in Waſſer gelegen hatten, zeigten durchaus keine nachtheilige Veränderung bei ihrem Gebrauch; eben ſo wenig wurden ſie durch das Fahren in einem Protzkaſten oder durch den Transport zu Pferde, bei dem ſie loſe in einer Schlagröhrentaſche lagen, beſchädigt oder verhindert, die gehörige Wirkung zu leiſten.

Nur Eine Unbequemlichkeit hat ſich bei der Anwendung der Perkuſſionsſchlagröhren gezeigt: daß durch die ziemlich ſtarken Hammerſchläge bei 50 bis 60 Schuß das gewöhnliche, wenn auch mit Kupfer eingeſchraubte, Zündloch des Geſchützes um 0,02—0,03″ verengt wird. Vielleicht findet ſpäterhin dieſe Verengung des Zündloches nicht mehr ſtatt, wenn das Kupfer des Zündlochſtollens nach und nach hart geſchlagen iſt; man würde außerdem genöthigt ſeyn, nach des v. Metſch Vorſchlage eine ſtählerne Zündlochſtolle A Fig. 43. 44. einzuſetzen, der ſo gehärtet iſt, daß ſtarke Hammerſchläge keinen Eindruck auf ihn machen können. Er ſteht mit ſeinem obern achteckigen Kopfe B ½ Zoll heraus, damit er vermittelſt ſeines paſſenden Schraubenſchlüſſels leicht herausgeſchraubt und durch einen neuen erſetzt werden kann; an ſeinem untern Theile aber ſind ſcharfe Schraubengewinde a eingeſchnitten, um ihn im Rohre feſtzuhalten. Daß er bei ſeiner Anwendung durchaus fehlerfrei und ohne Riſſe ſeyn muß, verſteht ſich von ſelbſt. Fig. 44. zeigt ihn von oben.

Die Schlagröhrchen AB Fig. 45. unterſcheiden ſich von den gewöhnlichen nur durch eine aufgelöthete Platte m, welche die Oberfläche völlig waſſerdicht verſchließt und den darauf geführten Schlag des Hammers der explodirenden Maſſe x mittheilt. Dieſe letztere ſoll nach v. M. aus 50 Chlorin-Kali,
6 Schwefel,
5 Kohle
beſtehen, die zuſammengemiſcht und durch ein feines Sieb in der Größe des Jagdpulvers gekörnt werden. Es ſcheint jedoch, daß man letzteres wohl unterlaſſen und das Knallpräparat bloß als Mehlpulver zu einem ſteifen Brei machen, und den Kopf des Schlagröhrchens damit füllen kann. Auf gleiche Weiſe läßt ſich — ohne Nachtheil der Wirkung — die Gefahr bei dem Ausſchlagen des Röhrchens mit feinem Kornpulver umgehen, wenn man letzteres mit Branntwein zu einem ſteifen Teige macht, und nun ohne beſondere Kraft in den untern Theil des Röhrchens y ſtopft. Ja, da bei den Verſuchen der letztere durch die heftige Exploſion des Chlorkali's jedesmal bis in die Patrone geſtoßen und von dieſer aus der Mündung des Rohres geworfen ward,

iſt

ist kein Zweifel, daß die Entzündung eben so gut erfolgen wird, wenn das Schlagröhrchen bloß mit gewöhnlichem Anfeuerungszeuge ausgestopft wird. Man erspart dadurch die Mehrkosten für die Anfertigung des gekörnten F Pulvers, welche allezeit höher steigen, als der Betrag des Branntweins zu dem Anfeuerungszeuge. Wiederholte Versuche müssen jedoch entscheiden, ob bei dieser Beschaffenheit die Schlagröhrchen eben so gut und rasch zünden, als wenn das Chlorinpulver gekörnt und feines Kornpulver trocken darauf geschlagen wird.

Die fertigen Schlagröhren werden unten vermittelst eines Kitts aus 1 Theil Mastix in 6 Theilen Alkohol aufgelöst, und 2 Theile Hausenblase in 16 Theilen Alkohol, mit welchem ½ Theil Gummi-Ammoniak durch Reiben vereinigt worden, mit runden Papierblättchen belegt, die man durch ein Locheisen ausgehauen hat, und nach dem Erhärten des heiß angewandten Kitts mit einem Lackfirniß von ♃ 1 Loth Benzoe und Sandarak, bei gelinder Wärme in 6 Loth Alkohol gelöst, überzogen, um den Satz gleichsam hermetisch zu verschließen und gegen allen Einfluß der Feuchtigkeit zu sichern.

Eine andere Art von Perkussionsschlagröhrchen sind unten mit feinem Kornpulver ausgeschlagen, auf welchem eine etwa 2‴ hohe Lage von Chlorinpulver, auf dieser aber ein eiserner Stift sitzt, der den innern Raum des Röhrchens ausfüllt, und ½ Lin. über den Pechüberzug im Näpfchen emporragt, so daß er mit einem Hammer leicht getroffen werden kann, und den Schlag desselben dem Knallpulver mittheilt, wodurch die Entzündung desselben und der Geschützladung bei einem deßhalb angestellten Versuch jedesmal erfolgte. Die Figur des 2 Pfd. schweren Hammers ist die gewöhnliche Fig. 51. C. Tab. XXXI. Eine platte hölzerne Keule, 4—5 Zoll breit auf der Schlagseite mit einer Stahlplatte belegt, anstatt des Hammers angewendet, entsprach der Absicht nicht, weil die geringste Wendung der Keule in der Hand einen Fehlschlag verursachte. Zu Vermeidung dieses Uebelstandes hat man bei der hannöverischen Artillerie die schon oben erwähnten Versuche mit Kanonenschlössern und 1828 bei den Herbstmanövers mit 24 Geschützen einen Versuch gemacht, wo von 8000 Schüssen nur 240 oder 3 Proc. versagt haben sollen; allein was auch schon Rouvroy in Hinsicht des Gebrauches der Kanonenschlösser bei der Landartillerie überhaupt bemerkt hat, Metsch sagt am a. O.: „Ich bekenne mich „offen als einen Widersacher aller Schlösser für Feldgeschütz, „so wie aller an das Rohr desselben fest angeschlossenen und sehr „zusammengesetzten Vorrichtungen, ihr Zweck mag seyn, welcher „er wolle.“

„Ein Schloß kann nur vermittelst Schrauben oder Nieten „befestigt werden; mittelst Schrauben, wenn man es in das Ge-

„schützmetall selbst befestigen will, und mittelst Nieten, wenn „man es auf einem, um das Geschütz gelegten eisernen Reifen „befestigen wollte. Wenn man nun aber weiß, welchen Erschütterungen ein Feldgeschütz fortwährend ausgesetzt ist, und damit „die Erschütterungen vergleicht, welchen man Schrauben und „Nietnägel ohne nachtheilige Einwirkung aussetzen kann, so wird „man sogleich finden, daß immerwährende Nachhülfe nöthig seyn „würde. Rechnet man hierzu noch die ausdehnende und zusammenziehende Bewegung des Geschützmetalls, so wie auch das „aus dem Zündloche ausströmende Gas beim Feuern selbst, so „wird man noch mehr die Schwierigkeiten erkennen, welche mit „der Befestigung eines Schlosses an Feldgeschützröhren überhaupt „verbunden sind. — — Aber auch angenommen: die Mechanik „finde Mittel und Wege, einem Schloß oder Hammer die nöthige „Festigkeit am Geschützrohre zu geben, so sind dann doch noch „immer mancherlei Zufälligkeiten zu fürchten, wodurch eine solche „Vorrichtung unbrauchbar werden kann.“

„Wie leicht wirft ein Geschütz um, und kann dabei das „Schloß oder der feststehende Hammer schadhaft werden; wie „leicht springt im Schlosse eine Feder, wird die Nuß, oder ein oft „unbedeutend scheinendes Schräubchen wandelbar; wie leicht ereignet sich's, daß eine solche Vorrichtung durch das feindliche „Feuer ab- oder auch nur schadhaft geschossen wird! Dann „bleibt nichts übrig, als seine Zuflucht dennoch zur Entzündung „vermittelst eines Schlages aus freier Hand zu nehmen; dann „aber ist diese Entzündungsart allerdings mit einiger Schwierigkeit verbunden, da die Bedienungsmannschaft nicht darauf eingeübt ist, und wahrscheinlich auch in Hinsicht der Konstruktion „des übrigen Zündungsapparats keine Rücksicht auf eine solche „Entzündung genommen wurde, oder werden konnte.“

Für den Fall, daß man dennoch der Führung des Hammers mit der bloßen Hand nicht geneigt seyn sollte, schlägt Metsch vor, den Fig. 52. vorgestellten Hammer anzuwenden, der die Vortheile eine Schlosses gewährt, ohne mit dem Geschützrohre selbst zusammenzuhängen. Nachdem dieser Hammer aufgezogen worden a, wo er durch Einsetzen eines Zapfens in die Rast einer Nuß gehalten wird, setzt man den Reifen b auf den Kopf des Zündlochstollens, um mit dem Zeigefinger der rechten Hand den Abzug c loszudrücken, wodurch der Hammer von einer starken Schlagfeder bewegt, mit angemessener Kraft niederschlägt.

Man hat auch, an einigen Orten ohne, in Weimar aber mit günstigem Erfolg die Anwendung etwas abgeänderter Zündhütchen versucht; die Vortheile dieser Zündmethode müssen bei jeder Artillerie noch mehr hervortreten, wo man sich gewöhnlich keiner Zündlichter, sondern bloß einer Lunte bedient, um die Stopine oder das Schlagröhrchen in Brand zu setzen.

Ein Verfahren, bei dem das mühsame Aufpudern des Mehlpulvers eine unerläßliche Bedingung ist, während es nur bei stillem und trockenem Wetter stattfinden kann, daher man genöthigt ist, bei Wind und Regen sich der Zündlichter zu bedienen, auf die der letztere keinen Einfluß hat. Jedoch auch in Vergleich gegen diese — in gewissem Betracht bei der Artillerie nur allein zulässigen Zündmittel behauptet die Perkussion einen Vorzug, weil bei ihr das Durchstechen der Patrone ganz entbehrlich ist, auch bei nächtlichen Ueberfällen es keiner brennenden Lunte bedarf, um das Licht zu dem Abfeuern des vorläufig mit Kartätschen geladenen Geschützes anzuzünden. Als die Franzosen 1793 in der Belagerung von Mainz sich durch nächtlichen Ueberfall einer sächsischen Batterie auf der Gustavsburg bemächtigten, kamen sie durch die Schießscharten herein und stachen den Kanonier nieder, der eben beschäftigt war, sein Zündlicht an der einige Schritte vom Geschütz stehenden Lunte anzubrennen. Es ist hier kein Zweifel, daß der Artillerist bei einem schon im Zündloche der Kanone steckenden Perkussionsschlagröhrchen jene schon durch einen Hammerschlag abgefeuert und die Feinde durch den Dunst aus der Scharte herausgeschossen hätte, ehe er von ihnen getödtet werden konnte.

Perlasche heißt das durch das Auslaugen der Asche verbrannter Pflanzen erhaltene, noch unreine Kali.

Petalit, ein dem weißen Quarz ähnliches Fossil, das zwar das Glas ritzt, sich aber dennoch mit dem Messer schaben läßt, und in seiner weißen Farbe ein schillerndes Blaßroth zeigt. Seine spezifische Schwere ist 2,45. In Salpetersäure, die davon getrübt wird, verliert es seine Farbe und wird schmutziggrau; bei der Siedhitze löst es sich zugleich in derselben auf. Arfvedson fand in diesem Fossil ein neues Alkali: das Lithion, wovon 5,761, nebst 79,212 Kieselerde und 17,225 Alaunerde darin enthalten sind.

Pfeil (flèche oder dard), ein genugsam bekanntes, noch bei den Kirgisen und Wilden gebräuchliches Schießgewehr der Alten, das vermittelst eines Bogens fortgetrieben wird, und aus einem 2½ bis 3 Fuß langen Schaft besteht, der vorn mit einer Spitze versehen, hinten aber befiedert ist. Man schoß auch mit den Katapulten große Pfeile von 6′ Länge und 4″ Stärke, die hinten angesetzte Federn von Kupferblech hatten (Viretons).

Pflanzenalkalien (Alkaloide) heißen diejenigen, welche aus den Vegetabilien erhalten werden, im Gegensatz des fossilen oder mineralischen Alkali.

Pflaster (Calpin) zu den gezogenen Feuerröhren werden gewöhnlich von Barchent rund ausgeschnitten, so daß sie, wenn die Kugel hineingelegt wird, dieselbe ⅔ ihres Umkreises umschlie-

ßen. Die rauhe Seite des Barchents wird mit Talg bestrichen und auswärts gewendet, damit sie in die Züge des Büchsenlaufes greift und dadurch die Kugel nöthigt, sich beim Schuß durch dieselben herauszuwinden. Die Züge werden auf diese Art mehr geschont, als wenn die Kugel so groß ist, daß sie ohne Pflaster mit großer Gewalt in den Büchsenlauf getrieben werden muß.

Phlogiston hieß in dem alten, von Stahl aufgestellten Systeme der Chemie das in der ganzen Natur verbreitete Prinzip des Feuers, das durch Lavoisiers Säuerungsprozeß verdrängt ward. (S. Chemie im 1sten Thl. d. W. B.) Phlogistisirte Luft war der frühere Name des Stickstoffgases; dephlogistische Luft aber hieß der Sauerstoff.

Phosgengas heißt die saure Verbindung der Chlorine mit einer gleichen Menge Kohlenoxydgas, wenn beides zusammen dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, die ungefärbt aber von einem starken, erstickenden Geruch ist.

Phosphor ist schon oben im W. B. unter dem zugehörigen Art. erwähnt worden, uneigentlich werden auch andere, im Dunkeln leuchtende Körper mit diesem Namen belegt; so heißt die Verbindung von Baryt und Schwefel, bononischer Phosphor; geglühter salzsaurer Kalk, Balduins Ph.; Austerschalen (Kalk) mit Schwefel kalcinirt, Cantons Ph.

Phosphorit, ein schmutzig-weißes Fossil, undurchsichtig und ohne Glanz, das in einem eisernen Mörser gerieben, oder auf glühenden Kohlen ein grünliches, phosphorartiges Licht von sich gibt, und in Ungarn und Spanien gefunden wird.

Pickelhaube oder **Sturmhaube** (Cabasset oder Morion, auch Salade), eine eiserne Kappe, die entweder vorn bloß einen eisernen Schirm über den Augen, oder ein Gitterwerk zum Schutze des Gesichtes hatte, in welchem Falle sie auch wohl den Namen eines offenen Helmes führten.

Pike (Pique), das bekannte Gewehr der alten Infanterie, besonders der ehemaligen Lanzknechte, deren Schaft 13 bis 16 Fuß lang war. Ein ähnliches Gewehr wird jetzt nicht allein von den Kosaken, sondern auch von mehreren Reiterabtheilungen geführt. S. Lanze.

Plane (prelart, auch prélat), die leinwandne Decke der Frachtwagen, die öfter auch bei der Artillerie mit Firnißfarbe angestrichen wird, um die Geräthschaften, Werkzeuge ꝛc. besser gegen den Regen zu schützen.

Platina, nach Berzelius ein elektro-positives Metall, ward bis jetzt immer nur in kleinen Körnern erhalten, und das größte bekannte Stück wog nur 1084 Gran; in der letztern

Zeit hat man jedoch in einem Goldbergwerke des Gouvernements Choko in Amerika ein 10 Würfelzoll großes Stück gefunden, das zehnmal so viel, oder 1⅛ Pfd. wiegt. Der Engländer Clarke hat eine Unze des so strengflüssigen Metalls vor dem Newmannschen Gebläse wirklich zum Sieden gebracht, wodurch es wahrscheinlich wird, daß man es wohl auch gießen kann. Mit Spießglanz verbunden, hört die Mischung nach und nach auf flüssig zu seyn, weil das Antimonium sich im anhaltenden Feuer nach und nach verflüchtigt. Man bekommt dadurch reine Platina, die sich sehr gut hämmern läßt und durch die stärkste Hitze nicht wieder flüssig wird. Um die Platina aufzulösen, bedient man sich eines Königswassers aus 1 Theil Salpetersäure und 3 Theilen Salzsäure. Durch Fällen dieser Auflösung durch Kalk und Digeriren des Niederschlages in Schwefelsäure bekommt man schwefelsaure Platina; wird in diese Auflösung flüssiges Ammonium geschüttet, der erhaltene Niederschlag ausgewaschen, mit Kalilauge gekocht, hierauf filtrirt, gewaschen und getrocknet, so entsteht eine Knallplatina von brauner Farbe, die bis zu 400° F. erhitzt mit großer Heftigkeit verpufft; Reiben, Stoßen oder die Wirkung der galvanischen Batterie vermögen jedoch keine Explosion zu verursachen.

Plumbago, s. Graphit.

Polirstahl, um dem mit Schmirgel und einer Lederfeile abgeriebenen Eisen einen hellen Glanz zu geben, muß rund und völlig glatt seyn, hat jedoch den Nachtheil, das Eisen abzunutzen.

Polychrestsalz ist schwefelsaures Kali.

Polymeter, ein von dem französischen Artillerie-Obersten la Grange erfundenes Meßinstrument, das ein Inbegriff aller bisher erfundenen seyn soll, jedoch nach Gassendi's Zeugniß zu künstlich, zerbrechlich und kostbar ist, um zum Gebrauch empfohlen werden zu können.

Porphyr, ein gemengtes Gestein, dessen Grundlage dichter Feldspath, Thon- oder Hornstein ist, mit eingeschichtetem Quarz, und von Erzgängen durchsetzt, die wechselsweise fast alle Metalle enthalten.

Pots à feu werden gewöhnlich in der Lustfeuerwerkerei die Landpatronen genannt, wenn sie auf einen Balken befestigt, von unten angezündet werden. S. Landpatronen S. 145.

Präcipitat wird das rothe Queckfilberoxyd genannt.

Preußisches Feldgeschütz besteht in sechs- und zwölfpfündigen Kanonen und sieben- und zehenpfündigen Haubitzen. Sie haben

		Kaliber.	Länge.	Gewicht in Centnern.
Kanonen	12pfündige	4,54″	6′.6″	16½
	6 —	3,60″	5′.2″	8½
Haubitzen	10 —	6,50″	3′.5″	10¼
	7 —	5,64″	3′ —	6¼

Prinzmetall, eine Kupfermischung, worin die Menge des Zinks vorherrschend ist.

Probemörser, s. Pulverproben.

Probiren der Geschütze geschah bei der schwedischen Artillerie nach des Generals Helvig Bestimmungen mit den aus reinem Gußeisen gegossenen Geschützen.

Kaliber.	Zahl der Schüsse.	Pulverladung. Pfd.	Art der Projektilen.
24pfünder Kanone	2	16	2 Kugeln
— —	2	10	1 Cylinder von Gußeisen, 4 Kaliber lang.
— —	2	12	2 Kugeln
12pfünder —	2	9	2 —
— —	4	6	2 —
— —	3	7	1 Cylinder von Gußeisen
6pfünder —	3	3	1 Kugel
— —	2	2	1 —
— —	4	2	2 —
8pfündige Haubitze	5	5	1 Kugel von 24 Pfd.
10pfündiger Mörser	5	5	1 Bombe mit Sand gefüllt.

Noch stärkern Proben werden die eisernen Geschütze bei der russischen Artillerie unterworfen, aus jedem geschehen drei Schuß, der zweite mit zwei Kugeln und nachstehenden Ladungen:

Kaliber der Geschütze.	Pulverladung bei dem 1sten Schuß.	2ten Schuß.	3ten Schuß.
Eiserne 36pfd. Kanone	18 Pfd.	24 Pfd.	21 Pfd.
— 30 — —	15	22½	20
— und metallne 24 — —	12	18	16
— — — 18 — —	9	13½	12
— schwere 12 — —	6	9	8
Metallne schwere 12 — —	5	7½	6⅔
— mittlere 12 — —	4	5	5
— leichte 12 — —	2½	3	3
Eiserne 6 — —	4	4½	4
Metallne 6 — —	1½	3	2¼
Eiserne 40pfd. Einhörner	12	18	16
Metallne 40 — —	6	10	8
Eiserne 20 — —	8	12	10
Metallne 20 — —	4	7	5½
— 10 — — Fußart.	2½	4	3¼
— 10 — — Reit. Art.	1½	2½	2¼

Hiezu wird bei den Kanonen Stückpulver, bei den Einhörnern aber Musketenpulver genommen. Aus den Mörsern geschahen ebenfalls drei Würfe, aus

			der 1ste W.	der 2te W.	der 3te W.
den	200pfünder	eisernen	15	28	22
—	200 —	metallnen	6	12	9
—	80 —	—	2	4	3
—	6 —	—	⅛	¼	⅜

Wenn auch — wie schon oben unter dem gleichnamigen Artikel bemerkt worden — die übermäßigen Probeladungen der Kanonen wenigstens überflüssig sind, da es hinreichend ist, ein Stück von demselben massiven Guß bis zur Unbrauchbarkeit zu probiren; um zu sehen, wie viel Schüsse das andere von gleichem Metall gegossene Geschütz aushalten kann? verhält sich's doch in Hinsicht der Mörser anders, wo durch das Feuern mit starken Ladungen Mängel sichtbar werden, die außerdem nicht bemerklich waren. Der Verf. sah selbst fehlerhaft gegossene dreißigpfündige Mörser, in die ein ganzes Futter im Fluge eingesetzt war, um die zu große Weite auf den richtigen Kaliber zu bringen. Durch Abdrehen und Hämmern ward die Trennung des Futters auf dem Orifice völlig verborgen, bis jenes durch die starke Erschütterung der Probewürfe sich lostrennte.

Protzen, s. oben II, 2. S. 33. Es ist kein Zweifel, daß der englische **Protzhaken** an der Achse das Auf- und Abprotzen erleichtert; jedoch ist damit die Unbequemlichkeit verbunden, daß der Deichsel ein Gegengewicht fehlt, daher sie von den Pferden getragen werden muß, das durch die gewöhnlichen Aufhalter oder Schirrketten nicht füglich geschehen kann, wenn sie nicht sehr kurz werden und dadurch die Pferde im raschen Gange belästigen sollen. Man hat deßhalb bei der großherzoglich hessischen Artillerie vorn einen 2″ breiten Ring, um die Deichsel beweglich, angebracht, der zwei Charniere hat, in denen sich die beiden **Träger**, eiserne 11 Zoll lange, ⅞ Zoll starke Stangen vor- und rückwärts bewegen. Sie sind in einem 8 Zoll weiten halben Kreise gebogen, daß die hohle Seite gegen die Deichsel gekehrt ist. Vorn ist der Träger ringförmig 1¾ Zoll im Durchmesser gebogen, und wird mit dem Haken einer daran befindlichen schwachen, 13 Zoll langen Kette an den Brustriemen oder in einen Ring des Kummtes gehangen, der 6 Zoll von der Mitte desselben gegen die Deichsel zu steht. Hierdurch wird die Deichsel, ohne die freie Bewegung der Pferde zu hindern, stets in der Brusthöhe der Pferde erhalten, denn 1) bewegen sich die **Träger** durch das Drehen des größern Ringes um die Deichsel auf und nieder, daß der eine steigt, wenn der andere hermtergeht, und daß die Deichsel nur mit beiden Pferden zugleich niedersinken kann; 2) da sich zugleich die **Träger** einzeln vor- und rückwärts drehen, ist der Gang der Pferde

völlig frei, und jedes derselben von dem andern unabhängig; 3) ist auch die Seitenbewegung der Pferde theils durch die auch in dieser Richtung beweglichen Träger und durch die Trageketten möglich, die an den Brustringen befestiget. Die Aufhalteketten sind besonders für sich, vermittelst eines größern Ringes, an der Spitze der Deichsel fest. Man erlangt durch diese Vorrichtung auch noch den Vortheil, daß die Deichsel im Fahren auf unebenem und steinigem Wege nicht so stark schlägt, als bei der Verbindung des Lafettenschwanzes mit dem Vorderwagen vermittelst eines Protznagels, durch den die schlenkernden Bewegungen des Lafettenschwanzes dem Protzwagen und der Deichsel unmittelbar mitgetheilt werden.

Protzkasten bekamen im Jahr 1803 auch die Lafetten der französischen Sechspfünder und Haubitzen, die bei jenen 21 Schuß und bei letztern 8 Würfe enthielten. Man schaffte sie jedoch am 1 Januar 1814 wieder ab, und gab ihnen bloß Stückladen, 17″ lang, 13″ breit, 12″ hoch, die für den Sechspfünder 12 Schuß und für die Haubitze 6 Würfe faßten. Seit 1824 soll aber die englische Einrichtung angenommen worden seyn, die schon Gassendi in der fünften Ausgabe seines Aide-Mémoire (1819) sehr empfohlen hat, und die oben II, 2. S. 65. folg. schon beschrieben, auch Art. Munitionswagen angeführt worden ist. Die Anzahl Schüsse, welche gegenwärtig bei den Artillerien im Protzkasten geführt wird, zeigt nachstehende Tabelle:

	Art der Munition.	Kanonen. 12pfdr.	9= oder 8pfdr.	6pfdr.	Haubitzen. 7pfdge.
Oesterreichische	Kugeln	—	—	—	Kav. 2
	Kartätschen	12	—	18	5
Russische	Kugeln	—	—	20	12
	Kartätschen	—	—		
Preußische	Kugeln	12	—	Fuß. 56 Reit. 48	15
	Kartätschen	9	—	Fuß. 14 Reit. 12	5
Französische	Kugeln	16	26	—	16
	Kartätschen	8	6	—	4
Englische	Kugeln	10	26	40	16
	Kartätschen	2	6	10	4
Niederländische	Kugeln	18	—	24	9
	Kartätschen	6	—	6	3
Würtembergische	Kugeln	12	—	18	4
	Kartätschen	6	—	6	4
Sächsische	Kugeln	15	—	25	14
	Kartätschen	5	—	10	6
Dänische	Kugeln	—	—	10	12
	Kartätschen	—	—	5	—

Der General Allix verwirft, und wohl nicht ohne allen Grund, die Einrichtung der englischen Protzen, gibt jedoch den Protzen seiner Sechspfünder ebenfalls Munitionskasten mit 30 Schuß; der Munitionswagen führt 135, und ein dritter Reservewagen auf zwei Geschütze eben so viel; daß jede Kanone mit 232 Schuß ins Gefecht geht, welches dem Urheber des Systems zufolge ziemlich unter allen Umständen hinreichend zur Entscheidung seyn dürfte.

Prunellensatz heißt das salpetersaure Kali, wenn es geschmolzen und in Kugeln oder flachen Kuchen geformt ist.

Pulver (Poudre à canon) ist oben in Hinsicht seiner Wirkungen, seiner Bestandtheile und seiner Verfertigung hinreichend erklärt worden, daß hier nur noch einige Nachträge genügen. Beistehendes Schema zeigt die, bei dem Verpuffen des Pulvers aus seinen Bestandtheilen, Salpeter, Schwefel und Kohle, erzeugten Gasarten, die sich auszudehnen und sich mit der sie umgebenden atmosphärischen Luft ins Gleichgewicht zu setzen streben, und dadurch die außerordentlichen, oft so furchtbaren Wirkungen hervorbringen:

Jede dieser Gasarten für sich allein besitzt schon eine große Elasticität, die das Vier- und Fünffache der atmosphärischen Luft betragen, wie viel mehr ihre gemeinschaftliche Wirkung, die sich hier vielleicht feindlich gegen einander äußert, und dadurch die Kraft auf eine nicht zu berechnende Art erhöht; denn wenn auch Rumfords Angaben die Wirklichkeit übersteigen, erhellt doch unbezweifelt aus ihnen, daß die bisherigen Kraftäußerungen des Schießpulvers stark genug sind, um jede Anforderung für den Kriegsgebrauch zu erfüllen. Daß eine verhältnißmäßige Menge atmosphärischer Luft dem sich entzündenden Pulver beigemischt — da sie aus zwei Bestandtheilen des Salpeters: Stickstoff und Sauerstoff, zusammengesetzt ist — die Wirkung desselben verstärken muß, folgt aus den Grundsätzen der Chemie, und wird durch die Erscheinungen bei springenden Gewehren und bei den Minenladungen bestätigt; daß aber auch der Druck der Atmosphäre allein im Stande ist, unter Umständen der plötzlichen Ausdehnung des Gases großer Pulvermassen einen hinreichenden Widerstand entgegenzusetzen, um seiner Wir-

kung eine bestimmte Richtung zu geben, zeigen die unbesetzten Minen und die Explosionen im Freien.

Um das Jagdpulver zu verstärken, sollen die Engländer Knallqueckſilber darunter mischen; ein nachtheiliges Verfahren, weil man in Gefahr ist, die Gewehrläufe dadurch zu sprengen, denn die Explosion ist wenigstens viermal so stark, als bei dem gewöhnlichen Pulver, wie Howards und Gills Erfahrungen beweisen. Eben so wenig passend ist es, Chlorkali an die Stelle des Salpeters im Pulver zu setzen; denn auch zum zweitenmale ward 1820 die Pulvermühle zu Essaunes dadurch zerstört, und nachher nicht wieder aufgebaut. Oben sind (Art. Pulver S. 44.) die gewöhnlichen Pulversätze angegeben, nächst ihnen enthalten

	Salpeter.	Kohlen.	Schwefel.
das preußische	75	13,5	11,5
das sächsische Jagdpulver	71⅝	5⅝	4⅝
das englische (nach Thomson)	76	12	12
das russische	75	15	6
das neueste französische (in der Pulvermühle zu le Bouchet)	78	12,8	9,2
	75	12½	12½

Es ist auffallend, hier den ältern französischen Pulversatz in dem neuesten Etablissement dieser Art wieder eingeführt zu sehen. Der Salpeter kommt auf letzterm völlig gereinigt aus Paris, der Schwefel aus Marseille, die Kohlen aber werden in horizontal in einen Ofen gemauerten Cylindern gebrannt, wozu 12 Stunden nöthig sind. Nachdem Kohlen und Schwefel, gröblich zerstoßen in hölzernen Rollfässern mit kleinen Metallkugeln vier Stunden lang gewalzt und ausgesiebt worden, kommt der Salpeter dazu und wird mit jenen beiden Materien und mit den Metallkugeln in einer, mit Sohlenleder überzogenen Trommel andere vier Stunden gewalzt und ausgesiebt. Der — für das Jagdpulver mit 4 Proc. und für das Kriegspulver mit 10 Proc. Wasser angefeuchtete — Satz wird zum Jagdpulver zwei Stunden lang gemahlen und in einer mit Drathsieben überzogenen Trommel mit hölzernen Kugeln gekörnt, in einem Polirfasse mit sich selbst abgeschliffen und mit erwärmter Luft getrocknet. Der abfallende Staub wird auf einem Walzwerke zu Kuchen gepreßt, in einer Trommel mit Metallkugeln gekleint und gekörnt. Das Kriegspulver wird nicht gemahlen, sondern in einer großen hölzernen Trommel gekörnt, in der ein hohler, messingener Cylinder liegt, mit einer Reihe sehr kleiner Löcher, aus welchen einige Minuten lang das im Cylinder enthaltene Wasser strömt, um 150 Pfd. in der Trommel befindliche, zu kleine Körner zu benetzen. Hierauf werden noch 300 Pfd. Satz hinzugeschüttet, der sich an die nassen Körner ansetzt, und ihnen dadurch die gehörige Größe gibt; denn schneidet man ein solches Pulverkorn entzwei, läßt

sich sehr genau der kleinere Kern mit seiner ringförmigen Hülle unterscheiden. Nachdem das Pulver noch durch das Polirfaß gegangen, wird es getrocknet, sortirt und das zu klein ausfallende zu der neuern Bereitung bei Seite gelegt.

Um die Bestandtheile des Pulvers schneller und leichter zu vermischen, befinden sich in den englischen Pulvermühlen nach der Einrichtung des jüngern Generals Congreve drei Mühlenrumpfe (Trichter) hinter einander angebracht, an deren unterem Ausgange eine harte cylinderförmige Bürste angebracht ist, die sich um ihre horizontale Achse herumbewegt, und den als Mehl in dem Rumpfe enthaltenen Schwefel ꝛc. nur als einen dünnen Strahl durch die lange und schmale Bodenöffnung auf ein breites, schnell über zwei große Walzen laufendes leinenes Band herabfallen läßt. So wie die Theilchen des Satzes auf das Band kommen, werden sie von demselben mit fortgerissen und fallen, mit den Partikeln des andern Bestandtheiles vermischt in einen darunter stehenden Kasten, über dem die drei Rumpfe dicht hinter einander angebracht sind. Zu Vollendung der Mischung wird der Satz aus dem Kasten in einen andern Rumpf geschüttet, unter dem sich ein Drathsieb befindet, das eine halbrunde Form hat, damit eine cylindrische Bürste darin umlaufen und den Satz hindurchreiben kann, worauf er vermittelst einer Wasserpresse gepreßt und gekörnt wird.

Hr. Lampadius will unter den Bestandtheilen des Schießpulvers anstatt der Holzkohlen Braunkohlen anwenden (Experimente über die technische Chemie) und setzt das Verhältniß auf 80 Salpeter, 8 Schwefel, 12 Braunkohle; es scheint jedoch dieser erdige Körper nicht ganz dazu geeignet, weil die feste Braunkohle zu steinig ist, sogar bisweilen Feuersteine unter ihrem Gemische enthält, daher man sie nicht ohne Gefahr würde auf den Pulvermühlen bearbeiten können.

Daß übrigens von dem Verhältniß und der Beschaffenheit der Bestandtheile seine schnellere oder langsamere Entzündung abhängt, ist schon an sich selbst klar, ward aber auch durch folgenden Versuch erwiesen, wo man eine, in der Mitte ¼ Lin. vertiefte, 3 Lin. starke eiserne Blechtafel vermittelst eines aus 40 baumwollenen Faden bestehenden Lampendochtes nach und nach mit der hineingelegten Materie erhitzte.

Menge der Materien.			Dauer der Erhitzung.	Resultat.
Schwefel.	Salpeter.	Kohle.		
1	—	—	5 Sec.	Er fing an zu schmelzen.
			15	Entzündete sich und brannte.
—	1	—	25	Fing er an zu schmelzen und war nach 50 Sec. geschmolzen.
—	—	1	36	Fing an zu glühen.
1	1	—	12	Der Schwefel fing an zu schmelzen.
			19	Die Mischung entzündete sich.
—	4	1	37	Verpuffte die Mischung.
1	—	1	15	Der Schwefel fing an zu schmelzen.
			35	Die ganze Mischung war verbrannt.
1	4	1	25	Das Verpuffen der Mischung erfolgte.
1	5	1	18	Erfolgte die Explosion.
1	6	1	17	Deßgl.
1	7	1	16	Deßgl.

Der Schwefel entzündete sich immer nach 15 Sek.; ward nun die Lampe hinweggenommen, so fand das Verpuffen statt, wenn der Schwefel größtentheils verbrannt war.

Obgleich nach Theorie und Erfahrung das Körnen des Pulvers nothwendig und die Größe der Körner nicht ohne Einfluß auf die schnellere Entzündung und Kraftäußerung des Pulvers ist, scheint man doch die Bestimmung jener Größe noch immer der Willkür und dem Handwerksgebrauch zu überlassen. Nur in Oesterreich ist die Größe der Pulverkörner durch die Zahl der auf 1 Quadratzoll des Kornsiebes enthaltenen Löcher bestimmt; nämlich

a) zu dem Scheibenpulver 900.
b) — — Musketen — 529.
c) — — Kanonen — 289.
d) — — Spreng — 289.

Es ist hier eines Mißbrauchs zu erwähnen, der durch lange Gewohnheit eine Art von Bürgerrecht erhalten hat, und bis daher noch von keinem, weder Theoretiker noch Praktiker, gerügt worden ist. In Oesterreich und einigen andern Staaten wird ein besonderes Sprengpulver zu 64 Salpeter, 20 Kohlen und 19 Schwefel verfertigt, das in Vergleich der andern Pulversorten nothwendig ein geringeres Expansionsvermögen besitzen muß. Allein bei der Anwendung zu den Kriegsminen ist es öfters von Wichtigkeit, mit geringern Ladungen das Maximum der Wirkung zu erhalten, weil der Würfelfuß Pulver 62 Pfd. wiegt und daher jede 100 Pfd. plus eine Vergrößerung des Pulverkastens von 5581 Würfelzoll oder wenigstens die Hälfte davon erfordern, wenn man dem Kasten auch nicht den doppelten Inhalt der Ladung geben wollte. Auch bei beträchtlichen Ladungen von 4000 — 6000 Pfunden ist dieß von Wichtigkeit, wo die Pulverkammer 194 Würfel-

fuß zur innern Weite erhalten muß. Bei dem eigentlichen Bergbau scheint zwar die Stärke des Sprengpulvers ziemlich gleichgültig; man wird jedoch leicht einsehen, daß man ebenfalls mehr Pulver von geringerer Beschaffenheit anwenden muß, als von besserer, und daß sich dadurch der höhere Preis des letztern wieder ausgleicht.

Pulverkasten sind mit gewalztem Blei ausgefüttert, bei der englischen Marine anstatt der früher gewöhnlichen Pulverfässer eingeführt worden, weil sie 1) bei gleicher Größe mehr Pulver fassen, und 2) fester liegen, ohne durch die Schwankungen des Schiffes so leicht gestört zu werden. Der erste Grund gilt auch bei der Aufbewahrung des Pulvers in Magazinen; jedoch findet dabei die Unbequemlichkeit statt, daß Ein Mann allein nicht füglich einen Kasten von 1 Ctnr. allein bewegen kann, welches doch bei einem Fasse von derselben Schwere ohne Mühe geschieht. Dieß kommt jedoch hier nicht sehr in Betracht, weil man in den Militärmagazinen niemals um Arbeiter in Verlegenheit ist.

Pulverkraft (Force de la poudre) ist stets ein Gegenstand der Untersuchung für die Naturforscher gewesen (s. oben Kraft), besonders hat sich der bekannte Graf von Rumford sehr viele Mühe gegeben, durch Versuche die Größe dieser Kraftäußerungen zu bestimmen.

Daß der Graf darin irrte, die Kraft des Pulvers allein den entwickelten Wasserdämpfen beizumessen, ist schon oben II. Thl.; 2. S. 42. bemerkt worden; ja, aus den von Hrn. Saltzer beschriebenen Versuchen, bei denen durch das Verpuffen von ¼ Gran oder 87 Körnern Berner Jagdpulver (aus 75 Salpeter, 14 Kohle und 11 Schwefel bestehend) 0,19 Würfelzoll Gas erzeugt ward, aber nie ein Wasserbläschen erschien, obgleich die an einer Seite verschlossene Röhre feuchte Luft enthielt, läßt sich schließen, daß bei der Explosion des Pulvers kein Wasserdunst abgeschieden wird, weil die Heftigkeit des Feuers sich nicht begnügt, das Wasser in Dämpfe zu verwandeln, sondern es vielmehr in seine chemischen Bestandtheile zersetzt. Diese waren in den eben erwähnten Versuchen:

In ¼ Gran kölnisch, Pulver

0,1875 Salpeter, gibt { 0,1425 Sauerstoffgas
0,0550 Stickgas
0,1975 Salpetersäure

0,0350 Kohle
0,0275 Schwefel

0,25 Gran; hieraus ward erzeugt:

0,26 gemischtes Gas, nämlich { 0,1505 kohlensaures Gas
0,1095 Stickgas.

Das kohlensaure Gas gab 0,029 Kohle und
0,1505 Sauerstoffgas
0,1795; das sich hier findende Plus von Sauerstoff und Stickgas kann nur von dem, im Pulver enthaltenen und beim Verpuffen zerlegten Wasser herkommen, wenn das Stickgas nicht rein, sondern mit Wasserstoff vermischt ist.

Es soll der Graf Rumford nach Meineckes und Prechtls Behauptungen auch die wirkliche Kraft des Pulvers überschätzt haben, wenn er sie 55,000 Mal dem Druck der Atmosphäre gleichsetzt, weil durch die Explosion von Etwas mehr als 25 Gran Pulver ein Gewicht von 8081 Pfund gehoben und zugleich der 1,25″ starke eiserne Probemörser mit furchtbarem Knalle zersprengt ward (s. oben 2ten Theil; I, S. 67.) Hr. Prechtl bemerkt hier, daß die gewöhnliche Bestimmung der Dicke der Wände einer Röhre für einen gegebenen Druck von Innen nach Außen, durch Multipliziren des Halbmessers der innern Weite mit dem Drucke auf 1 Quadratzoll, und Dividiren des Produktes durch die Festigkeit des Metalls für 1 Quadratzoll Querschnitt nur dann ein richtiges Resultat gibt, wenn die Kohäsion des Metalls den innern Druck so sehr übersteigt, daß dieser unbedeutend wird, und daher nur eine geringe Dicke der Wände erfordert. Im entgegengesetzten Falle aber setzen die äußern ringförmigen Theile derselben dem Druck einen weit geringern Widerstand entgegen, als die innern, und dieser erfordert eine unendliche Dicke, sobald der Druck auf die innere Fläche der Kohäsion gleich ist. Das Gleichgewicht beider gegen einander ist

$$rp = \frac{rx}{r+x} \cdot c, \text{ und daher } p = \frac{x}{r+x} c;$$

wo c die Kohäsion des Metalls ist, woraus der Cylinder besteht; r der innere Halbmesser des letztern; p der Druck des expansiblen Gases auf Einen Quadratzoll; und x die Stärke der Wände des hohlen Cylinders. Nun war bei dem vorerwähnten, von dem Grafen Rumford gebrauchten kleinen Mörser aus geschmiedetem Eisen $r = \frac{1}{3}''$; $x = 1\frac{1}{4}''$ und $c = 70000$ Pfund höchstens; daher wird $p = \text{Log. } 1{,}25 + \text{Log. } 70000 - \text{Log. } 1{,}375 = 4.80370$, welches 63636 Pf. oder 4242 Atmosphären für den Druck auf 1 Quadratzoll gibt. Sobald demnach die Expansionskraft des Pulvergases den Druck von 4300 Atmosphären überstieg, mußte nothwendig der Mörser schon durch sie zersprengt werden. Das spezifische Gewicht des Schießpulvers ist dem Gewichte des Wassers beinahe gleich, oder 1 Gran Pulver nimmt einen Raum ein von $\frac{1}{250}$ oder 0,004″ Cub.; bei der Verpuffung aber dehnen sich die elastischen Gasarten, welche sich durch die Zersetzung und Verbin-

dung der Bestandtheile des Pulvers erzeugen, nach Verhältniß des dabei stattfindenden Wärmegrades aus, und erzeugen dadurch die bekannte Kraftäußerung des Pulvers, wie man schon oben gesehen hat. Zwar fand Hr. Saltzer bei seinen Versuchen über die bei der Explosion von ¼ Gran Pulver entstehenden 26''' Gas nur 0,1305 kohlensaures Gas, und als Rest 0,1095 Stickstoff, ohne einige Spur von Wasserstoff, sobald die atmosphärische Luft völlig ausgeschlossen war; allein noch immer sind, bei allen Fortschritten der neuern Chemie, die Mittel zu jenen Untersuchungen nicht als völlig zureichend anzusehen, um Art und Menge der hervorgebrachten Gasarten mit Sicherheit und erforderlicher Genauigkeit zu bestimmen. Hr. Prechtl sagt (Jahrb. des polytechnischen Institt. zu Wien IX Bd.): „Ein Gran Kohle schmelzt, nach Lavoisier, 96,5 Gran Eis oder erhöhet 72,4 Gran Wasser von 0 auf die Temperatur von 80° Reaum. Das aus dem Pulver entstehende Gas besteht aus 81 Gewichttheilen kohlensaurem, und aus 19 Theilen Stickgas; nun ist die specifische Wärme der Kohlensäure 0,221, und des Stickstoffs 0,275; folglich $\frac{81.0{,}221 + 19.0{,}275}{100} = 0{,}231$ die Wärme des Pulvergases, wenn die des Wassers = 1 angenommen wird. Da nun 1 Gran Pulver 1 Würfelzoll Gas von 0,45 Gran Gewicht erzeugt, und 0,129 Gr. Kohle enthält; 1 Gran der letztern aber die Temperatur von $\frac{72{,}4}{0{,}231} = 313{,}4$ Gran Pulvergas von 0 auf 80° R. erhöhet; so werden 313,4.0,129 = 40,43 Gran Gas zu 80° Reaum. erhitzt, und gibt für das durch die Explosion erzeugte Gas eine Temperatur von $\frac{40{,}43.80}{0{,}45} = 7187°$ R., welches die größte Hitze einer Schmiedesse und nach Fahr. 17421°, oder 126° des Wedgwoodschen Pyrometers ist. Diese Temperatur aber dehnt 1 Würfelzoll Gas um 0,0047.7187 = 33,779 Würfelzoll aus, so daß derselbe nun einen Raum von 34,779'' C. einnehmen würde, der durch den Raum getheilt, worin dieses Gas zusammengedrückt war, $\frac{34{,}779}{0{,}0024} = 14491$ Atmosphären, den Druck erzeuget, dem die Explosionskraft von 1 Gran Pulver im ersten Momente seiner Explosion das Gleichgewicht hält.“

Hr. Prechtl fährt fort: „Allein diese ungeheure Kraft des Schießpulvers ist nur in dem ersten Momente der vollendeten Explosion vorhanden. Sie setzt voraus, daß die Entzündung des Pulvers möglichst schnell erfolge; so schnell, daß, bis sie vollbracht ist, keine Abkühlung der erhitzten Gasarten

stattfindet; denn selbst bei der schnellsten Entzündung bringt die eintretende Abkühlung bis zu einem gewissen Grade eine Schwächung der Pulverkraft hervor, weil allezeit ein Uebergang der Wärme von den erhitzten Gasarten in die umgebenden Wände — deren Temperatur von jener so sehr verschieden ist — geschehen muß. Schon eine geringe Erwärmung jener Wände muß die Temperatur des Gases bedeutend erniedrigen. Wären z. B. 10 Gran Pulvergas auf 6000° R. erhitzt, und erleiden sie während der Explosion eine Wärme-Verringerung von 2000°; so erwärmt sich der eiserne Mörser — dessen Masse 10000 Gran beträgt — nur um 5⅓ Grad, weil die spezifische Wärme des Eisens sich zur spezifischen Wärme des Gases verhält, wie 0,110 : 0,291 und daher 0,110 : 0,291 :: 10.2000° : 10000 x, wodurch x = 5,294°.

Hierin liegt der vorzüglichste Grund der, durch die langsamere Entzündung des Pulvers verringerten Kraft desselben, die der Größe der Abkühlung des erzeugten Gases verhältnißmäßig ist, während die Abkühlung selbst mit der Verlängerung der Zeit wächst, welche über die völlige Entzündung verstreicht. Als demnach bei den (im Wört. Bch. II; 1. S. 65) angeführten Versuchen des Grafen von Rumford das auf dem Mörser stehende Gewicht von 876 bis 8081 Pfund durch die Ladung von 8 — 17 Gran nicht gehoben ward, fand man die Kraft des Pulvers gänzlich verschwunden, wie man nach wenigen Sekunden das Gewicht lüftete. Das Gas entwich bloß mit einem pfeifenden Geräusche, wie aus dem Rohre einer Windbüchse. Eben so muß auch eine Verringerung der Pulverkraft erfolgen, wenn das Pulver sich in einem sehr viel größeren Raum entzündet, als den es selbst einnimmt, weil durch Vergrößerung der Abkühlungsfläche auch die Abkühlung beschleunigt und vergrößert wird. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, lassen sich die Versuche des Grafen Rumford in Uebereinstimmung mit einander bringen, und bestätigen das so eben Gesagte. Man kann nächstdem die bei den Versuchen Rumford's jedesmal vorhandene Temperatur der durch die Explosion erzeugten Gasarten aus dem Inhalte des luftdicht verschlossenen Mörsers = 0,0897‴ C., aus der wirklich angewendeten Pulverladung in Granen, und dem Raume, welchen das Gas nach der Explosion einnimmt, finden. Setzt man nämlich auf 1 Gran Pulver, unter 0° R. 1‴ C. Gas bei der Verpuffung, und nach derselben 0,4 des von dem Pulver eingenommenen Raumes als festen Rückstand, und die Zahl der zu dem Versuche angewendeten Grane = n; so wird das Pulver im Zustande der Expansion 0,0897 — 0,0014 n Raum einnehmen; die Menge des erzeugten Gases bei der dadurch hervorgebrachten Temperatur aber, aus n Gran Pulver ist n. t. 0,0047, daher die ausdehnende Kraft desselben, in Atmo-

mosphären ausgedrückt $A = \frac{nt.0{,}0047}{0{,}0897 - 0{,}0014.n}$; hieraus wird die Temperatur $t = A \frac{(0{,}0897 - 0{,}0014.n)}{0{,}0047\,n}$; welche nachstehende Tafel für die Rumford'schen Versuche (l. c. S. 67.) berechnet enthält:

n / Gr n	A.	t.	Differenzen
1	77, 8	1462° Reaum.	
2	182,36	1685 —	+ 223
3	288, 2	1747 —	+ 62
4	582, 4	1731 —	— 37
5	561, 2	1974 —	+ 264
6	685, 6	1976 —	+ 2
7	811, 7	1971 —	— 5
8	1164,	2742 —	+ 771
9	1551,	5243 —	+ 501
10	1884,	3543 —	+ 300
11	2219,	5784 —	+ 241
12	2573,	4015 —	+ 231
13	3288,	4730 —	+ 715
14	4008,	5344 —	+ 614
15	4722,	5868 —	+ 524

Man sieht, wie mit der Pulvermenge auch die Temperatur wächst, und sich immer mehr und mehr ihrem höchsten Grade nähert, weil die Größe der abkühlenden Fläche kleiner wird. Die Differenzen der vierten Spalte zögen zugleich die Gränze der Fehler bei den Versuchen, die mit der Heftigkeit der Explosion größer werden, wo es schwer ist, das Gewicht genau zu beobachten, das unter den nämlichen Umständen dem plötzlichen Druck der elastischen Flüssigkeit das Gleichgewicht hält. Uebrigens bedarf es keines Beweises, daß die mit der vergrößerten Pulvermenge wachsende Temperatur nur die Folge der verminderten Abkühlung seyn kann, weil die größere Pulvermenge auf die erhöhete Temperatur des entwickelten Gases keinen Einfluß hat, denn 10 Gran Pulver bringen zwar bei ihrer Verpuffung eine größere Wärme hervor, als 1 Gran; sie haben aber auch eine zehenmal größere Gasmenge zu erwärmen, so daß die Temperatur dieselbe bleibt(?). Aus den Differenzen der vierten Spalte — mit Hinweglassung der drei letzten für die höchsten Elasticitäten — ist das Mittel 232; um nun zu sehen, welche Temperatur diese Versuche bei der gänzlichen Anfüllung des Mörsers, nach jener konstanten Differenz berechnet, gegeben haben würden, da die erwähnte Anfüllung bei dem 9ten Gliede, von $n = 15$ an, stattfände; so ist diese höchste Temperatur $5868° + 9.\ 232 = 7956°$. Sie ist nach der Theorie = 7187;

eine Uebereinstimmung, die sich bei diesen Versuchen kaum befriedigender erwarten läßt."

„Da die Kraftäußerung des Pulvers der Temperatur des erzeugten Gases beinahe proportional ist, die letztere aber bei 2 Gran Pulver (etwa $^1/_{11}$ des Inhalts der Seele des Mörsers) 1685° war, da sie nach der Berechnung auf 7950° steigen sollte; so muß bei dem erwähnten Versuche die Pulverkraft sich in dem Verhältniß von etwa 795 : 168 oder bis auf 3053 Atmosphären verringert haben. Diese Verringerung der Kraft findet nothwendig bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Pulvers zum Schießen und Werfen statt, wo die leicht bewegliche Kugel schon durch die beginnende Entzündung im ersten Momente fortgestoßen wird, ehe die Explosion völlig beendigt ist. Der Raum, in welchem sich das erhitzte Pulvergas ausdehnt, ehe es seine größte Wirkung thut, ist daher größer als derjenige, welchen das Pulvervolumen vorher einnahm, und zwar in dem Verhältniß der langsameren Entzündung. Hierdurch wird nicht nur die Abkühlungsfläche vergrößert, sondern es wird zugleich im Verhältniß der Ausdehnung des, im ersten Augenblicke mehr komprimirten Gases die Temperatur desselben erniedriget. Nur in der Voraussetzung einer so schnellen Entzündung des Pulvers, daß vor Beendigung derselben das Projektil sich nicht fort beweget, würde der Verlust an Kraft desselben ein Kleinstes seyn. Die möglichst schnelle Entzündung und Verpuffung des Pulvers ist demnach eine Hauptbedingung seiner forttreibenden Kraft, die bei dem Geschütz noch durch den Spielraum der Kugel verringert wird, durch den — so wie durch das Zündloch — ein Theil des sich ausdehnenden Gases entweicht. Hiervon ist nicht nur eine direkte Verminderung der Kraft, sondern auch die beschleunigte Abkühlung des Gases eine unmittelbare Folge!"

Herr Prechtl glaubt, daß durch alle diese Umstände die Pulverkraft bis auf den Druck von beiläufig 2300 Atmosphären verringert und dadurch mit Huttons Theorie in Einklang gebracht wird. Allein, noch lange ist das eigentliche Verhalten des Pulvers und die Beschaffenheit des bei seiner Explosion erzeugten Gases nicht genau genug bestimmt, um mit Gewißheit über die qualitative und quantitative Beschaffenheit zu entscheiden. Fand auch Hr. Saltzer bei seinen Untersuchungen des Pulvers nach der Verpuffung nur kohlensaures und Stickgas, können diese Versuche, bei denen immer nur $^1/_4$ Gran Pulver verbrannt ward, wegen der geringen Menge desselben noch nicht als durchaus unwidersprechlich beweisend angesehen werden, wenn man das schnelle Zunehmen der Kraftäußerung bei den Rumford'schen Versuchen erwägt, die mit 2 Gran Ladung des kleinen Mörsers = 182maligem Druck der Atmosphäre war, bei 4 Gran aber um das Doppelte, bei 8 Gran auf 1164 At-

mosphären und bei 16 Grad auf 7090 Atmosphären stieg. Wollte man dieses schnelle Steigen der Kraft bloß aus der Abnahme der Erkältungsfläche erklären, steht dieser Erklärung der Vortheil eines leeren Raumes um das Pulver entgegen, sobald derselbe das, nach Marescot's Minenversuchen, zwei und dreißigfache Volumen des Pulvers nicht übersteigt. Bekannt ist, daß jeder, selbst der stärkste Flintenlauf zersprengt wird, sobald die Kugel oder der feste Pfropf nicht auf der Pulverladung aufsitzt, sondern ein Antheil atmosphärische Luft sich mit dem, aus dem verbrannten Pulver entwickelten Gas vermischt, und durch die hohe Temperatur ausgedehnt, die Expansivkraft desselben um beinahe das Doppelte erhöhet. Daher die verstärkte Kraft geringerer Ladungen bei dem Sprengen des Gesteines in Bergwerken, wenn der eingetriebene Pfropf nicht unmittelbar die Ladung berührt, sondern ein leerer Raum zwischen ihr und ihm bleibt; oder wenn das Ladungspulver mit trocknen Sägespänen von tannenem oder kienenem Holze vermischt wird. Für den Artilleristen ist diese Beimischung jedoch nicht brauchbar, vielmehr nachtheilig, wie aus den bei mehreren Artillerien deßhalb angestellten Versuchen hervorgehet. Auch der Minirer bedarf ihrer nicht, er würde nur bei einem, der Masse der Pulverladung genau angemessenem und ringsum mit Erde verdämmten Pulverkasten ein günstiges Resultat erhalten. Hier vertritt der leere Raum in letzterem die Beimischung der Sägespäne auf eine weit vortheilhaftere Weise, denn bei einem deßhalb angestellten Versuche gaben, bei 6 Fuß kürzester Widerstandslinie:

149 Pf. rein Pulver, in einer Pulverkammer von 4160″ Cub. einen 25′ weiten 7′ tiefen Trichter

149 — — — — — — — 8318″ Cub.
— 27′ — 8¼′ — —

149 — Pulver mit einem gleichen Volum. Sägespäne 8318″ Cub.
— 24′ — 7′ — —

Marescots Versuchen bei 100 Pf. Lad. und 10 Fuß Tiefe unter der Erdfläche entsprechend, die folgendes Resultat gaben:

Inhalt der Pulverkammer.	Durchmesser des Trichters.	Die Erde war unter d. Kammer zerrissen.	Höhe, auf welche die Erde getrieben ward.
1,953′ Cub.	23½′	12½	30′
8, —	22½	13½	40′ die Erschütterung war stärker
15,625′ —	25½	13⅓	30′ die Erschütterung noch heftiger
27, —	26½		gegen 60′ die Erschütter.
64, —	29	13½	am heftigsten.

Aus der so großen und schnellen Expansion des Pulvergases erklärt sich auch allein die große Kraftäußerung des im freien Luftraume entzündeten Pulvergases, dessen Ausbreitung — durch die dasselbe umgebende Atmosphäre gehindert — sich zerstörend gegen die festen Gegenstände wendet, die es auf seinem Wege vor sich findet. Mehrere unglückliche Erfahrungen bei zufälliger Entzündung großer Pulvermassen haben dieß hinreichend bestätiget (s. Explosion), der Oberstlieutenant Mouzé aber hat durch seine zu Metz angestellten Versuche zuerst das Verhältniß ermittelt, um die freie Ausdehnung des Pulvergases der in eingeschlossenen Räumen stattfindenden gleich zu setzen. Das von ihm gefundene Verhältniß der Ladung zu der Länge des Besatzes, um dieselbe Wirkung hervorzubringen, ist auch durch die anderwärts angestellten Versuche überall bestätigt worden und war in einem 2 Fuß weiten 14 Fuß tiefen Schacht:

Pulverladung	Verhältniß d. Ladung	zur Verdünnung
176 Pf.	2⅕	0
152 —	2	0
114 —	1⅘	⅕
95 —	1¼	⅘
76 —	1	1

Die weitere Anwendung dieses Erfahrungssatzes ist jedoch unserem Gegenstande fremd.

Pyrometer, ein Instrument um die höhere Temperatur erhitzter Substanzen zu messen, wo die Skala des Quecksilber-Thermometers nicht hinreichend ist; es fehlt jedoch viel, daß es bis jetzt gelungen seyn sollte, diesen Endzweck zu erreichen. Wedgwood schlug einen Thoncylinder vor, durch dessen Verkürzung im Feuer der Grad der intensiven Hitze desselben gemessen wird, er gibt dabei folgende Uebereinstimmung der Skala desselben mit dem Thermometer:

	Fahrenh. Grad.	Wedgwood. Grad.
Ende der Scala des Pyrometers	32277°	240°
Größte Hitze des Windofens	21877	160
Schmelzen des Gußeisens	17977	130
Größte Hitze eines Schmiedeofens	17327	125
Schweißhitze des Eisens	13427	95
	12777	90
Feines Gold schmilzt	5237	32
Fein Silber schmilzt	4717	28
Schwedisch Kupfer schmilzt	4587	27
Messing schmilzt	3807	21
Hitze zum Einbrennen des Emails	1857	0
Rothglühhitze am Tage sichtbar	1077	0
Rothglühhitze im Dunkeln sichtbar	947	— 1
Quecksilber kocht	600	— 3,673
Wasser kocht	212	— 6,658

	Fahrenh. Grad.	Wedgwood Grad.
Lebenswärme	97	— 7,512
Wasser gefriert	32	— 8,042
Probe-Spiritus gefriert	0	— 8,289
Das Queckſilber erſtarrt	— 40	— 8,596

Der Erfinder bemerkt ſelbſt, daß dieſe Skala ſehr große Anomalien bei einerlei Hitze zeigt, je nachdem dieſelbe länger oder kürzer wirkt; Sivright hat deßhalb, anſtatt des Thons, den Agalmatholith oder Bildſtein (Hauy's Talc glaphique) vorgeſchlagen; vielleicht ohne Nutzen. Auch Daniells und Guytons Pyrometer ſind unzuverläſſig, und Lavoiſiers und Le Place's Kalorimeter geben bloß die Wärmekapacität der Körper an.

Pyrophor (Luftzünder) heißen diejenigen Zuſammenſetzungen, welche durch die Berührung der atmoſphäriſchen Luft zu glühen anfangen und ſich entzünden, weil ſie durch Anziehen der Luftfeuchtigkeit das Kalium oxydiren und die nöthige Hitze erzeugen. Man bereitet den Pyrophor aus

a) 3 Theilen Alaun und 1 Theil Weizenmehl;
b) 3 Alaun mit 2 Zucker;
c) 2 Schwefelkalium mit 1 Kohle,

die man in einer, bis auf ¾ ihres Inhaltes angefüllten Glasphiole im Sandbade einer heftigen Hitze ausſetzt, bis nach ¼ Stunde die Phiole roth glühet und ſich kein Rauch mehr an ihrer Oeffnung zeigt, ſondern ein ſchwefliger Dunſt — gewöhnlich als eine blaue Flamme, empor ſteigt. Wenn dieſe endlich wieder verſchwindet, wird das Kalciniren beendigt, und die Phiole bis zum Abkühlen mit einem Lehmpfropf, nachher aber mit einem eingeriebenen Glasſtöpſel verſchloſſen, oder auch das erhaltene ſchwarze Pulver ſehr ſchnell in ein anderes, gut erwärmtes Glasfläſchchen geſchüttet werden.

d) Glüht man weinſteinſaures Blei in einer Glasröhre, ſo erzeugt ſich ebenfalls ein Pyrophor; ja, man glaubt ſogar, daß bei dem Verkohlen des Holzes ſich ein Theil der Kohlen in einen Pyrophor verwandeln, und bei ihrer Anwendung in den Pulvermühlen bisweilen Exploſionen verurſachen können.

Pyrosmalit, ein ſehr eiſenhaltiges Foſſil in blättrigen Konkretionen oder ſechsſeitigen Prismen, glänzend, von brauner, ins Grüne ſcheinender Farbe, das im Waſſer nicht, in Salzſäure aber auflöslich iſt, eine eigene Schwere von 3,08 hat, und ſich im Feuer in ein magnetiſches Eiſenoxyd verwandelt. Es enthält 21,81 Eiſenperoxyd, 21,14 Manganprotoxyd, 14,09 baſiſch

salzsaures Eisen, 35,85 Kieselerde, 1,21 Kalk, 5,9 Wasser und Verlust.

Q.

Quarz, ein fester, sehr harter Stein, von weißer, brauner, röthlicher, auch wohl ins Grüne fallender Farbe, der am Stahl Funken schlägt, und von dem das Bergkrystall eine Untergattung ist. Es zerfällt in zwei Arten: den rhomboëdrischen und den untheilbaren Quarz, von dem jener 14, dieser aber 9 Untergattungen enthält.

Queeraxt unterscheidet sich von der gemeinen Axt des Zimmermanns dadurch, daß ihre Schneide gegen den Stiel horizontal liegt, wovon sie auch den Namen führt. Gekrümmt heißt sie bei dem Schiffszimmermann Tersel, und bei dem Bergmann der Kaukamm.

Queckſilber ist schon oben erwähnt und seine Anwendung als Zündung unter dem Artik. Knallpulver und Perkussion beschrieben worden. w. n. i.

Quinin, ein im Wasser unauflösliches, vegetabilisches Alkali, von bitterm Geschmack, das man aus der China erhält, und das sich mit den Säuren zu krystallisirbaren Salzen verbindet. Vom Alkohol wird es aufgelöst, und verbrennt ohne Rückstand.

R.

Radical, das, bei einer zusammengesetzten Mischung mit Sauerstoff, der Grundbestandtheil derselben, wie der Salpeter das Radical der Salpetersäure ist.

Räder, der Feldlafetten und Artilleriewagen, denen man gewöhnlich in der neuern Zeit einerlei Maße gibt, sind bei den verschiedenen Armeen, zur Vergleichung in französischem Fuß:

	Höhe der Räder	
	der Lafetten.	der Protzen.
Bei der englischen Artillerie oder 5′ englisch.	4,692	4,692
Bei der Preußischen —	4,509	3,542
Bei der Oesterreichischen —	4,230	2,919
Bei der Russischen	4,316	3,753
Bei der Französischen	4,166	3,500
Bei der Sächsischen	4,286	3,342
Bei der Dänischen	4,509	3,543
Bei der Schwedischen	4,569	3,289

Rast, s. Hoher Ofen.

Rauschgelb, Auripigment, eine Schwefelverbindung mit Arsenik von hochgelber Farbe, die auch als natürliches Erz vorkommt, und dann Realgar heißt.

Reduziren, heißt insbesondere, die oxydirten, oder vererzten und mit anderen Substanzen verbundenen Metalle in ihren eigentlichen metallischen Zustand herstellen. Sie werden dann öfter mit dem Namen Regulus belegt, und regulinisch ist jedes Metall in einem völlig gereinigten Zustande.

Reibscheit (Sassoire), auch Lenkscheit, ist bei den Wagen hinten auf die Deichselarme befestigt, um dieselben niederzudrücken und die Deichsel in der Brusthöhe der vorgespannten Pferde zu erhalten. Man hat aus demselben Grunde wohl auch dem Protzwagen der Geschütze ein Reibscheit gegeben, allein bei den Kastenprotzen wird, bei gehöriger Vertheilung der Beladung, die Deichsel schon durch das Gewicht des gefüllten Munitionskastens herunter gedrückt, daß es hier keines Reibscheites bedarf.

Reißblei, s. Graphit.

Reißstift (pointe) ist bei den Arbeitern ein spitziges stählernes Werkzeug, um auf dem Eisen oder Holz das Nöthige vorzuzeichnen.

Reitende Artillerie (Artillerie volante, oder de reserve) macht jetzt einen wesentlichen Theil der Armee, denn sie allein kann durch ihre schnellen Bewegungen der letztern die Geschützüberlegenheit verschaffen, welche den Feind erschüttert und Napoleons Heeren die so lange gewohnte Ueberlegenheit gegen ihre Feinde zusicherte. Der Major Decker (Gefechtslehre der Kavallerie und reitenden Artillerie. Berlin 1819. 8.) und der ungenannte Verf. des Systems der reitenden Artillerie. Leipzig 1823. 8.) haben diesen Gegenstand so ganz erschöpft, daß wir nur unsere Leser auf diese beiden Werke verweisen können, die gewiß in keiner, auch noch so kleinen Büchersammlung eines Artillerieoffiziers fehlen. Um so mehr, als die preußische Artillerie, der beide Verf. angehören, die Beweglichkeit der Geschütze ihrer reitenden Batterien unbezweifelt auf den höchsten, nur erreichbaren Gipfel der Vollendung erhoben haben. Wie sehr steht Gassendi's Vorschlag dagegen zurück: „das Geschütz und den Munitionswagen mit 6 Pferden zu bespannen „und alle Handpferde mit Reitkissen zu versehen, um die Bedie„nungsmannschaft darauf fortzubringen, und bloß den Unteroffizieren und Brigadieren Pferde zu geben.“ Der General Allix bemerkt mit Recht gegen jede ähnliche Einrichtung, daß sie — anstatt die Artillerie beweglicher zu machen — die Geschützbewegungen nur erschwert, und in manchen Fällen ganz unanwendbar ist.

Rengeln, sind auf den Hohen-Oefen eiserne Stangen, die vorn einen 4″ langen Haken haben, und 8 bis 9 Fuß lang sind. Ein hölzerner Stiel dient zur bequemern Behandlung und Bearbeitung des geschmolzenen Metalls.

Reparirer, (Equipeur-Monteur), derjenige Arbeiter in den Gewehrfabriken, der die fertigen Stücke in Schafte einpaßt und zusammensetzt, damit die Theile des Schlosses richtig in einander greifen und Alles eine gehörige Lage und Gang hat.

Rhodium wird durch Auflösen des Platina-Erzes in Salpetersalzsäure und Niederschlagen desselben mit salzsaurem Ammonium in heißem Wasser gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und in dieses, der vorherigen Auflösung zugesetzte Wasser ein Stück reiner Zink getaucht, als ein schwarzes Pulver niedergeschlagen, das aus Platina, Rhodium, Palladium, Iridium, Kupfer und Blei besteht, und aus dem man endlich ein dreifaches Salz, das Rhodium mit Natron und Salzsäure verbunden, bekommt, und aus der Lösung desselben in Wasser das Metall durch Zink abermals als ein schwarzes Pulver fällen kann, dem zwar der Borax einen weißen, metallischen Glanz gibt, das aber nur allein durch Schwefel oder Arsenik schmelzbar gemacht wird. Mit Ausnahme des Quecksilbers verbindet sich das Rhodium mit allen Metallen, und die Legirung mit Gold und Silber ist sehr hämmerbar, was das Metall für sich allein nicht ist, und wird weder von der Salpeter- noch von der Salpetersalzsäure aufgelöst. Dieß geschieht nur bei der Legirung mit 3 Theilen Wismuth, Blei oder Kupfer. Die Oxyde des Rhodiums erscheinen 1) als ein schwarzes Pulver, ohne Glanz; 2) von dunkelbrauner Farbe, und 3) röthlich gelb, das ein Hydrat und durch gelindes Glühen vom Wasser befreit wird.

Richtbaumlafette, s. Kasemattenlafette.

Richtkeil wird nur noch bei dem Festungsgeschütz gebraucht, besonders bei den Kanonen von kleinerem Kaliber, deren Rohr sich leichter ausbrechen läßt, als die schweren Geschütze. Es ist jedoch nothwendig, den Keil mit 8 — 10 Kettengliedern zu versehen, und ihn beim Schuß an die Lafettenwand zu hängen, weil er außerdem öfter durch die Wirkung des Rückstoßes herausgeworfen wird.

Richtschraube, vertikale, ist nach Art der englischen, ohne Achsendrehung, Fig. 24. Taf. XXVII. seit 1816 auch bei der preußischen Artillerie eingeführt; jedoch ist der Kopf der Schraube nicht an der Traube des Geschützes, sondern unter der Sohldiele (Semelle) befestigt und erhebt vermittelst derselben das Bodenstück des Rohres. Die Richtschrauben der englischen Haubitzen hingegen haben eine, sich in der Schrau-

benmutter zwischen den Lafettenwänden um ihre Achse drehende vertikale Schraube, auf deren Kopf das Bodenstück ruhet. Bei der sächsischen Artillerie ist auf der Sohldiele eine 8″ lange, vertikale Richtschraube zur genauern Elevation angebracht, die 1¼″ stark und schon oben Taf. XXII. Fig. 4; n vorgestellt ist.

Ricoschetschüsse. Man hatte in der neuern Zeit nur wenig Zutrauen zu ihnen, weil sie in Hinsicht ihrer Wirkung nur selten der Erwartung entsprachen. Folgendes war das Resultat eines 1828 in Mainz angestellten Versuches mit einem 12 Kaliber langen Vierundzwanzigpfünder, einer siebenpfündigen französischen und einer zehnpfündigen preußischen Haubitze gegen einen 62½ Schritt langen, 12½ Schritt breiten Wallgang, der von 36 zu 36 Fuß, 3 Traversen hatte. Auf einer Entfernung von 600 Schritten trafen

1) Aus der 24pfd. Kan. mit 10¼ Loth Lad. und 12° Elevation, . . . v. 10 Schuß 1 d. Wallgang
v. 10 — 1 d. Traverse
v. 10 — 1 d. Brustwehr

2) Aus der 7pfd. Haub. mit 11 Loth Lad. und 14° Elevation, . . . v. 10 Schuß 1 d. Wallgang
v. 10 — 1 d. Brustwehr

3) Aus der 10pfd. Haub. mit 23 Loth Lad. und 13° Elevation. . . . v. 10 Schuß 2 d. Traverse
v. 10 — 4 d. Brustwehr
v. 10 — 1 d. Wallgang

Riemenbügel, (battant en bas) heißt der viereckige Ring über dem Handbügel am Flintenschaft, an welchem der Flintenriem befestigt ist.

Rikoschetschuß soll von Vauban und seinen Zeitgenossen seit der Belagerung von Philippsburg 1688 häufig und mit Erfolg (?) angewendet worden seyn; die neuern Erfahrungen scheinen jedoch dieser Nachricht nicht zu entsprechen, und bestätigen die vortheilhafte Wirkung des enfilirenden Rikoschetschusses keinesweges. Die Unsicherheit des letztern gibt bei den Versuchen einen zu wenig in die Augen fallenden Erfolg, als daß die Artilleristen sich gern damit beschäftigen sollten, während sie durch das direkte Feuer die ihnen zum Ziel dienenden Gegenstände niederschmettern und das Erstaunen und die Bewunderung der Zuschauer erregen können. Um mit dem Rikoschetfeuer zu treffen, ist

1) eine zu große Schußweite nicht geeignet; Vauban legte seine erste Parallele nicht über 800 Schritt von der Festung und die Rikoschetbatterien vor jene.

2) Müssen genau passende Kugeln gewählt werden, die so wenig als möglich Spielraum haben.

3) Dürfen nur möglichst schwache Ladungen von $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{30}$ des Kugelgewichtes angewendet werden, bei denen die Anfangs-

geschwindigkeit nicht so groß ist, und wo sie auf 700 — 800 Schritt, mit 8 — 12° Elevation bisweilen noch vor der Brustwehr aufschlagen.

4) Haubitzen von der gewöhnlichen Art sind wegen der ihnen eigenen großen Seitenabweichungen kein passendes Geschütz zum Rikoschettiren schmaler Wallgänge. Es ist hier vortheilhafter, Grenaden aus vierundzwanzigpfündigen Kanonen zu schießen, wenn es an langen Haubitzen fehlt, um eine genauere Direktion der Schüsse zu erhalten. Ueber die Wirkung der Rikoschetschüsse gegen ein beinahe auf dem Horizonte der Batterie liegendes Festungswerk aus eisernen, 9 Fuß langen Vierundzwanzigpfündern, und 8 Fuß langen Achtzehn- und Zwölfpfündern; 68pfündigen Caronaden, und 10zolligen, 8zolligen, 5½zolligen und 12pfündigen Haubitzen haben die Engländer 1821 bei Woolwich Versuche angestellt, sie gaben als Resultat:

Die unter 6 bis 9 Grad mit bestimmten Ladungen geschehenen Schüsse und Würfe waren die vorzüglichsten.
Mit ⅓ kugelschw. Lad. that auf 400 Yards ⅓ bis ⅓, der Kugeln
— 600 — ⅓ — ⅔, — —
— 800 — nur ein kleiner Theil die gehörige Wirkung.

Von 170 gegen das Werk abgeschossenen Grenaden sprangen nur 33 in demselben, die übrigen aber thaten im Aufschlagen viel Schaden, und zerstörten zum Theil die Traversen.

Es wurden 820 Kugeln und 454 mit Sprengladungen versehene Grenaden verbraucht.

Ringe (Anneaux), eiserne, von verschiedener Form und Größe, werden bei dem Beschläge der Lafetten und Artillerie-Fuhrwerke angewendet und sind unter diesem Artikel mit erwähnt.

Rohrmeißel (bec à corbin), dient dem Büchsenmacher zu Aushöhlung des Lagers für den Flintenlauf, das nachher durch einen Nuthhobel vollends abgeglichen wird.

Rohrschienen (lames) oder **Platinen**, s. **Feuergewehr** im 1sten Theile 2.

Rohrschleifer (polisseur), s. ebendas.

Rohrschmied (forgeur), s. Gewehrfabrik ebendas.

Rohrverschrauber (Enculasseur), s. ebendas.

Rollkugeln (boulet roulant) heißen die Kanonenkugeln, welche in keinen Spiegel eingesetzt und nicht mit der Patrone verbunden sind; man belegt auch wohl diejenigen Kugeln mit diesem Namen, welche als **Rollschuß** gegen den Feind abgeschossen werden.

Rollschuß geschiehet unter einer, nicht über 1 Zoll Aufsatz erfordernden Richtung auf größere Entfernungen, wenn ein

ziemlich ebenes Terrain die flachen Aufschläge der Kugeln begünstiget, daß sie gleichsam bloß rollend das Objekt erreichen. Er war zwar schon längst bekannt und von bloß praktischen Artilleristen angewendet, ward aber zuerst durch Scharnhorst unter diesem Namen angeführt und empfohlen. Sie leisten nur auf gleichem und hartem Boden die verlangte Wirkung; auf weichem Ackerlande oder sumpfigen Wiesen im Gegentheil werden die Abprallungswinkel höher und die Schußweiten dadurch verringert. Die Seitenabweichung der Rollschüsse soll

auf 400 — 600 Schr. von ½ d. Schüsse 7 Fuß, v. allen Schüssen 20 Fuß
— 1500 — — — — 15 Schr. — — — 60 Schr.
— 2000 — — — — 40 — — — — 80–90 —

betragen; doch wird sie bei den Haubitzen beträchtlich größer und kann schon bei 1200 — 1500 Schritt Entfernung bis auf 50 und mehr Schritt steigen. Im Allgemeinen läßt sich annehmen, daß Folgendes die ungefähre Wirkung der Rollschüsse seyn wird, wo man mit der dritten oder vierten Kugel trifft.

	Auf hartem Boden		In weichem Sumpfboden.
Kanonen.	Wirksamste Schuß-weite, Schritt.	Ganze Schußweite Schritt.	Größte Entfernung d. Schusses.
12pfdge.	1400 — 2200	1200 — 2600	2100 Schritt.
6 —	1200 — 1900	1000 — 2000	2000 —
3 —	1000 — 1600	800 — 1800	1650 —

Nach der Erfahrung sollen von einem 100 Fuß hohen Berge auf die Ebene geschossen, die Rollschüsse gleiche Wirkung haben wie in der Ebene; folglich wird etwa die 4te oder 5te Kugel treffen; eben so gegen den Abhang, wenn er nicht zu steil ist, und keine steilen Absätze hat. In diesem Falle hingegen, oder in weichem, oder sehr durchschnittenem Lande, wird nur die 6te oder 8te Kugel treffen. In Absicht der Höhe des Zieles aber wird sich die Gewißheit des Schusses gegen Kavallerie und Infanterie verhalten, wie 3:2. Gegen zwei, 10′ hohe, 54 und 12 Fuß breite Flächen trafen

Zahl der Schüsse.	Entfernung Schritt.	in die große Fläche	in die kleine Fläche
60	400	47	28
60	600	32	21
80	800	28	14

Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei der gegenwärtigen Organisation der Armeen, deren Artillerien zwar in der Bedienung des Geschützes geübt, aber mit dem Gebrauch desselben nicht vertraut sind, der Rollschuß bequemer, und in vielen Fällen wirksamer ist, als der Bogenschuß, der ohne eine richtige Behandlung des Aufsatzes und der Richtschraube nur we-

nig Wirkung leisten wird. Man sehe auch unten den Artikel Wirkung.

Rothes Feuer, besteht nach Ure aus

40 salpetersaurem Strontian
13 Schwefel
5 Chlorkali
4 Schwefel Antimonium

fein zusammen gerieben, und dann in die Lichterhülsen gestopft, jedoch mit Vorsicht, um nicht durch zu starkes Reiben oder Aufstoßen des Setzers eine Explosion hervorzurufen. Es wäre deßhalb zu versuchen, ob nicht Salpeter anstatt des Chlorkali's genommen werden kann? Um den Satz lebhafter brennen zu machen, kann man dem Schwefelantimonium 2 — 3 Theile Kohle beimischen.

Rothe Kreide, Röthel, oder **Rothstein**, ist eine Art von Thoneisenstein; doch tragen den letztern Namen auch das rothe **Manganerz** und der dichte **Braunkalk**.

Rost (gril) zu dem Glühen der Kugeln, besteht aus 4 oder 5 eisernen Stäben, 36″ lang, 1½″ stark, die auf 3 zweifüßige Böcke von 23″ Länge und 12″ Höhe genietet sind. Ein solcher Rost kann

18 Vierundzwanzigpfündige
21 Sechzehnpfündige
32 Zwölfpfündige

fassen; man bedient sich jedoch mit mehr Vortheil eines transportablen Windofens für diesen Zweck.

Rührstangen (perche), eine 8 bis 10 Fuß lange Stange von trocknem Holze, um in den Gießereien das flüssige Metall damit umzurühren. Der **Rührstock** ist nur 2 Fuß lang und dient in den Pulvermühlen zur anfänglichen Vermischung der benetzten Materien, und zu dem Losstoßen des sich in den Stampftrögen und in den Rollwerken ansetzenden Satzes.

Rücklauf der Geschütze wird nothwendig durch die größere Beweglichkeit leichter Geschütze vergrößert; folgende Tafel enthält den Rücklauf des **leichten englischen Sechspfünders**, dessen Rohr 590 Pf. und dessen Lafette 936 Pf. wiegt.

Schußw. Schritt.	Art der Schüsse.	Aufsatz in Zoll.	Ladung Pfund.	Rücklauf größter	Rücklauf kleinster
1300	mit Elevation	3¼	1¼	7 7″	6′ —″
1500	—	3¾	1¼	8 —	6 1
1500	—	4	1¼	8 1	6 3
1300	über Metall oder Rollschuß	0	1¼	6 11	5 10
		1	1¼	7 1	5 11
1500	—	1¼	1¼	8 6	6 2

Schußw. Schritt.	Art der Schüsse.		Aufsatz in Zoll.	Ladung Pfund.	Rücklauf größter	Rücklauf kleinster
300	Kartätschen.	80 Zweilöth.	0	1¼	9′ 2″	5′ 11″
		— —	—	1¼	8 —	6 9
		100 —	0	1¼	5 10	5 6
		— —	—	1¼	8 11	8 4
		126 —	0	1¼	7 4	6 —
		— —	—	1½	9 11	8 11
		30 Sechslöt.	1	1¼	6 6	6 1
		— —	—	1½	11 11	9 11
		36 —	1¼	1¼	6 8	6 5
		— —	1¼	1½	11 4	10 5
		40 —	1¾	1¼	7 5	6 10
		— —	1¾	1½	12 2	10 10

Rüstung der Alten (Armure), s. Harnisch.

Rund-Tartsche, ein nicht sehr großes rundes Schild der ehemaligen Lanzknechte, das späterhin nur noch die Unteroffiziere führten und die Spanier am längsten beibehielten.

S.

Säbel unterscheidet sich nach seiner Form und Größe in 1) den türkischen, ziemlich gekrümmt, an der Spitze breiter als am Griff und schwer; daher die große Gewalt des Hiebes. 2) Der ungarische oder polnische ist länger und weniger breit, er wird bei allen Armeen von den Husaren und Uhlanen geführt. 3) Kürzer als jener, etwa 28 Zoll lang, ist der Grenadier-Säbel, wie er von der ganzen preußischen Infanterie geführt wird.

Sättigung heißt in der Chemie die Verbindung eines Körpers mit einer Flüssigkeit bis zu einem bestimmten Verhältniß, über das sich jener nicht auflöset. So nimmt z. B. das Wasser nur ⅓ seines Gewichtes Kochsalz auf und heißt alsdann mit demselben gesättiget. Die Flüssigkeiten verlieren jedoch dadurch die Fähigkeit nicht, noch andere Körper oder Substanzen neben der, womit sie schon gesättiget sind, aufzulösen, so wie das mit Kohlensäure gesättigte Wasser Eisen auflöset.

Salmiak, natürlicher, ist gewöhnlich ein vulkanisches Produkt, und wird in der Nähe brennender Steinkohlenlager oder der feuerspeienden Berge gefunden. Er hat eine gelbliche oder schmutzig weiße Farbe, ist glänzend und öfters durchsichtig, geschmeidig, und von einem scharfen Geschmack. Seine eigene Schwere ist 1,5, und er enthält: Salmiak 99,5; salzsaures Natron 0,5. Mit ungelöschtem Kalk gerieben, gibt er Ammonium in Gasgestalt von sich. Das letztere mit Salzsäure gibt den künstlichen Salmiak.

Salpeter soll, nach des Italiäners Giovene Behauptung (Biblioth. Italiana 1822) natürlich wie künstlich durch galvanische Einwirkung erzeugt werden; denn wenn man die Zersetzung organischer Körper dafür annimmt, gibt es keinen zureichenden Grund für die damit verbundene Existenz des Kali's, der Salz- und der Schwefelsäure. Die Salpetersäure läßt sich nicht wasserfrei herstellen, denn sie ist ein Hydrat, farbenlos, tropfbar flüssig, von 1,54 specifischer Schwere, sehr ätzend, von einem brennenden sauren Geschmack, wirkt sehr stark auf die meisten Metalle — sie ist daher, mit 1 bis 2 Theilen Wasser verdünnt, unter dem Namen Scheidewasser bekannt — und zerstört die organischen Körper. Mit der Hälfte ihrer Menge Salzsäure vermischt, entwickelt sie Wärme, brauset auf und bekommt eine Orangenfarbe. Siehe oben unter demselben Artikel S. 116.

Salve, das gleichzeitige Abfeuern einer Anzahl Geschütze oder Feuergewehre, gewöhnlich bei festlichen Gelegenheiten, wo jene blind geladen werden. Gegen den Feind, mit scharfen Ladungen, heißt es eine Lage, welcher Ausdruck besonders vom Seewesen her genommen ist, oder eine General-Decharge.

Salzsäure (auch Hydrochlorinsäure), ist im tropfbar flüssigen Zustande, ungefärbt, von heftigem stechendem Geruch, und besteht nach Davy's neuesten Versuchen aus Chlorine und Wasserstoff. Oxydirte Salzsäure; s. Chlorine.

Sandarak, ist ein indisches Harz, das in weißen tropfenförmigen Körnern zu uns kommt, und ziemlich klar, beinahe durchsichtig erscheint.

Sauerstoff (Oxygène) hat weder Farbe noch Geruch oder Geschmack, unter allen Gasarten die wenigste Brechbarkeit des Lichtes und ist in der ganzen Natur in großer Menge verbreitet, wo er bald elastisch, bald flüssig, bald starr, immer mit anderen Stoffen verbunden erscheint. 100 Würfelzoll Sauerstoff wiegen 33,88 Gran; seine Wärme-Kapacität verhält sich zu der Kapacität der atmosphärischen Luft wie 1,0000:1,1168. 1) Mit dem Stickstoff geht er sechs verschiedene Verbindungen ein, welche a) atmosphärische Luft, b) oxydirtes Stickgas, c) Salpetergas, d) untersalpetrige Säure, e) salpetrige Säure, und f) Salpetersäure geben. 2) Mit dem Wasserstoff bildet er das Wasser, als eine ungefärbte, geschmacklose, durchsichtige und unentzündbare Flüssigkeit, die bei 32° F. fest wird (zu Eis) und bei 212° F. sich in Dämpfe auflöst, wo es einen 1700 Mal größern Raum anfüllt, als vorher; dagegen läßt es sich bei einem Druck = 100 Atmosphären um 1 Proc. zusammendrücken. Als Desaignes einen schnellen und heftigen Stoß auf das Wasser that, sah er ein helles Licht sich ent-

wickeln. Es besteht nach Berzelius aus 1 Atomentheil Sauerstoff und 2 Atomentheilen Wasserstoff, oder

0,5 Vol. Sauerstoffgas = 0,5513
1,0 — Wasserstoffgas = 0,0688

1,5 Vol. Wasserdampf = 0,6201;

es ist demnach ein Oxyd, jedoch weder basisch noch sauer; seine chemischen Verbindungen mit einfachen oder zusammengesetzten heißen Hydrate. Das reine Wasser wird erzeugt, wenn seine beiden Bestandtheile in dem eben erwähnten Verhältnisse durch den elektrischen Funken oder durch brennende Körper entzündet, oder wenn sie sehr heftig zusammengepreßt werden, durch welches letztere Verfahren, nach den neuesten Erfahrungen, auch die flüchtigsten Gasarten sich in tropfbare Flüssigkeiten verwandeln.

Der Sauerstoff verbindet sich 3) mit dem Schwefel zu Schwefelsäure; 4) mit dem Kohlenstoff zu Kohlensäure; 5) mit der Chlorine in vier verschiedenen Verhältnissen, und vermittelst der Chlorine, 6) mit der Jodine, mit welcher die unmittelbare Verbindung des Sauerstoffs bis jetzt noch nicht gelungen ist. So auch mit allen Metallen und Metalloiden, daß man gegenwärtig schon über funfzig untersuchte Verbindungen dieser Art kennt.

Scammonium, der harzige eingetrocknete Saft einer Pflanze, der in dunkelgrauen Stücken aus der Levante gebracht wird.

Schaber (Ratissette), ein messerähnliches Werkzeug der Klempner und Eisenarbeiter, um verrostete Stellen damit abzuschaben und zu untersuchen.

Schale (Sellette, oder auf der Hinterachse Hausse) heißt das Holzstück, welches bei den Wagen auf der Mittelachse liegt, und gewöhnlich durch 2 umgelegte eiserne Bänder, auch wohl durch 2 Bolzen mit derselben verbunden ist, und zu einer angemessenen Erhöhung der Achse dient.

Schall ist in Hinsicht der Geschwindigkeit, womit er sich auf bestimmte Weiten fortpflanzt, seit Gassendi wiederholt untersucht worden, und sind den schon oben (2ten Theil S. 128) angeführten Erfahrungen noch folgende nachzutragen:

Von dem Schalle in einer Sekunde zurückgelegter Weg.	Ort wo die Beobachtung gemacht worden.	Jahr derselben	Name des Beobachters.
954 Par. Fuß	Italien	1740	Bianconi
1068 —	Chili	1794	Eylnaza, Banza
999 —	Deutschland	1809	Benzenberg
993 —	Frankreich	1822	Arago. Prony
996 —	die Niederlande	1823	Moll, van Beck u. Kuytenbrouwer.

Die neuesten, bekannt gewordenen Versuche wurden am 27 Juni 1825 in Holland, auf der großen Haide unweit Utrecht angestellt, zu welchem Ende auf zwei Hügeln in derselben: Zevenboompjes und Kooltjesberg; die 17669,28 Mêtres (8106856 rheinl. Fuß) von einander entfernt waren, 2 zwölfpfündige Kanonen aufgestellt, und mit 6-Pfund Pulver geladen wurden. Aus jeder geschahen gleichzeitig 22 Schuß, die auf beiden Stationen gesehen und gehört wurden. Um aber jenes desto genauer zu bewirken, saß dicht bei jeder Kanone ein Officier an einem Tische mit einem Chronometer vor sich, und neben ihm stand der zum Zünden bestimmte Artillerist mit brennendem Zündlichte, um das Geschütz in demselben Momente abzufeuern, wo er von dem Officier an dem Arme angefaßt ward.

Nummer der Kanonenschüsse.	der Schall brauchte Zeit v. Kooltjesberg nach Zevenboompjes.	desgl. von Zevenboompjes nach Kooltjesberg.	Nummer der Kanonenschüsse.	der Schall brauchte Zeit v. Kooltjesberg nach Zevenboompjes.	desgl. von Zevenboompjes nach Kooltjesberg.
	"	"		"	"
1	52,90	51,17	12	52,99	51,07
2	52,69	50,89	13	52,90	51,08
3	52,71	50,68	14	52,64	51,28
4	52,92	50,80	15	52,90	51,21
5	52,84	50,86	16	52,87	51,18
6	53,04	50,89	17	52,92	51,33
7	52,89	51,01	18	52,91	51,38
8	52,79	51,00	19	52,64	51,35
9	52,83	50,99	20	52,57	51,32
10	52,77	50,69	21	52,90	51,14
11	52,79	51,10	22	52,96	51,01

Summe der zweiten Reihe 1162,37
— — dritten — 1123,70

das Mittel $\frac{2286,07}{44}$ = 51,"96 als die Zeit, welche der Schall bedurfte, um die Entfernung von 17669,28 Mêtres zu durchlaufen.

Die Zeit, zwischen dem Erblicken des Lichtes und dem Hören des Schalles ward mittelst kleiner Uhren mit konischen Pendeln gemessen, die zuerst von Hrn. Benzenberg für diesen Zweck angewendet worden sind, und die Zeit von 24 Stunden in 10 Millionen Theile theilen, so daß der Inder $\frac{1}{100}$ eine Decimal-Sekunde anzeigt.

Es ist aber Log. 17669,28 Mêt. = 4.2472188
und Log. 51,96 Sekunden = 1.7156691
2.5315497.

davon die Zahl 340,06 Mêtres oder 1114,9 englische Fuß

das

das Maß des Weges ist, welchen der Schall in einer Sekunde zurücklegt.

Während die oben erwähnten 22 Schüsse geschahen, war die mittlere Barometerhöhe 0,74475 Mèt. = p; die mittlere Temperatur der Luft 11°,16 C = t; die mittlere Spannung der Wasserdämpfe in der Atmosphäre, nach dem Hygrometer 0,00925307 = f; endlich die Wirkung der Schwerkraft unter der mittlern Breite l von 52° 13′ 33,35 zwischen Amersfoort und Naarden 9812,03 = g, vermittelst der Formel (g) (1 — 0,002837 cos. 2. l) = g = $\frac{9808,8}{1,000378864}$ (1 — 0,002837. cos. 2 (52° 13′ 33,35″).)

Nach der Newtonschen Formel für die Geschwindigkeit des Schalles: $\sqrt{\frac{gp}{D}}$, ist D die Dichtigkeit der Luft, die des Queckſilbers = 1 gesetzt. Durch Biots Versuche ist aber die Dichtigkeit der völlig trocknen Luft $\frac{1}{10466,82}$, bei einem Barometerstand von 0,76 Met. Wird aber der barometrische Druck = p, die Temperatur = t, Spannung des in der Luft anwesenden Wasserdampfes = F, so ist

$D = \frac{p - \frac{3}{8} F}{10466,82.0,76\ (1 + 0,00375.t)}$; oder wenn man diesen Werth in die Newtonsche Formel setzt, wird die Geschwindigkeit d. Schalles = $\frac{\sqrt{(gp.10466,82.0,76\,\text{Met.}\,(1+0,00375.t)}}{p - \frac{3}{8} F}$

Bringt man jedoch, wegen der Verschiedenheit der wirklich beobachteten Geschwindigkeit von der berechneten, Laplace's Korrektion in diese Formel, indem man sie durch die Quadratwurzel aus dem Verhältniß der specifischen Wärme der Luft bei konstantem Volumen zu der specifischen Wärme derselben unter konstantem Druck multiplizirt, so erhält man

$V = \sqrt{10466,82.0,76\,\text{Met.}\,(1 + 0,00375.t)}\ \frac{gp}{p - \frac{3}{8} F} \cdot \sqrt{\frac{C}{c}}$, oder wenn die vorigen Größen darin substituirt werden, wobei der Werth von $\frac{C}{c}$ nach den Versuchen der Hrn. Laroche und Berard = 1,4954, oder nach den späteren Verbesserungen Gay-Lussacs und Welters auf 1,3748 gesetzt wird:

$V = \sqrt{10466,82.076\,\text{Met.}\,(1 + 0,00375.\ 11°,\ 16\ C.)}$
= 335,14 Met.

Am 28 Juni 1823, als am folgenden Tage, wurden von den beiden Stationen zu gleicher Zeit vierzehn Schuß gesehen und gehört, wo die mittlere Zeit von Kooltjesberg nach Zevenboompjes 52,17 Sekunden, von letzterem nach ersterem Orte aber 51,97 Sekunden betrug; folglich war die mittlere Geschwindigkeit 1113,669 englische Fuß. Der Unterschied gegen die berechnete Geschwindigkeit war hier beinahe 14 Fuß; es scheint, daß die Berechnung ein etwas kleineres Resultat gibt.

Schanzkörbe (gabions) zum Batteriebau wurden ehemals auch von viereckiger Form, und dergestalt geflochten, daß sie, auf den Kasten gestellt, sogleich die Schartenzeilen bildeten; man findet auf solche Weise erbaute Batterien in ältern Werken über die Befestigungs- und Belagerungskunst vorgestellt, und Struensee gibt noch Schanzkörbe, 8′ hoch und 6′ im Durchmesser, zum Batteriebau an. Cormontaingne fordert bei der Festungsvertheidigung noch etwas kleinere: 4½ Fuß weit und 6 Fuß hoch; man hat jedoch den Gebrauch dieser großen Körbe ganz verlassen, und bedient sich immer nur der bis 3′ weiten und 3½ Fuß hohen Körbe, um den obern Theil des Kastens der Batterie, d. h. die Merlons davon aufzuführen, nachdem der untere Theil, bis an die Schartensohle, wie gewöhnlich, mit Faschinen verkleidet worden.

Schaufel (beche oder pelle quarrée) ist von gutem, nicht kaltbrüchigem Eisen geschmiedet, und zu Erleichterung des Auswerfens, unter einem sehr stumpfen Winkel aufwärts gebogen. Sie wiegt 3¼ Pf., der 3′ lange Stiel aber 1⅝ Pf. Zu den Arbeiten im Graben, und wo die Erde weit geworfen werden muß, hat die Schaufel den Vorzug gegen den Spaten, der dagegen beim Sappiren und bei den Minirarbeiten leichter zu führen ist, in mittlerem Boden die Hacke ganz entbehrlich macht, und deßhalb die Arbeit fördert.

Scheelium, s. Wolfram.

Scheere (Queue) heißt der vorn zusammenstoßende Theil der Deichselarme, welcher das hintere Ende der Deichsel faßt, und sie vermittelst des Scheerringes und zweier hindurch geschobenen Bolzen fest hält.

Scheide, des Seitengewehres, ist nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung von Eisen oder Eisenblech für die Kavallerie, und von starkem gebranntem Leder, bald mit, bald ohne einen hölzernen Span für die Infanterie. In der frühern Zeit waren alle Scheiden von Holz mit Leder überzogen, aber auch dann bei den Bewegungen der Reiterei dem Zerbrechen sehr ausgesetzt; es sind deßhalb fast bei den meisten Armeen die eisernen Scheiden zu den Pallaschen und Reitersäbeln eingeführt worden, die entweder aus eisernen Schienen geschmiedet werden, wenn die

Klinge des Seitengewehres mehr gerade als krumm ist; oder die man bloß aus etwa 1 Lin. starkem Eisen- oder Messingblech verfertigt. Das Mundstück und das Mittelstück werden hier mit Schlageloth aufgelöthet, auch unten an der Spitze ein Stück Eisen eingelegt, um das Abschleifen der Scheide auf steinigem Erdboden zu verhindern. In Hinsicht der Haltbarkeit haben übrigens die aus eisernen Schienen geschmiedeten Scheiden den Vorzug, weil sie sich nicht so leicht verbiegen als die blechernen.

Die ledernen Scheiden der Infanterie haben, besser, inwendig keinen Span, sondern sind aus starkem Rindleder gefertigt, mit einem messingenen Mundstück — an das der Haken gelöthet ist, und mit einem dergleichen Ortbande. Dieses muß bei den ledernen Scheiden der Reiterei — wenn sie dergleichen führt — länger heraufgehen, um das Aufreißen der Scheide durch die Sporn zu hindern.

Scheidewasser (Acide nitreux) heißt die Mischung der Salpetersäure mit Schwefel- und Salzsäure, welche häufig in den Künsten angewendet wird, und die aus gleichen Gewichtstheilen Salpeter und schwefelsauren Eisens, mit ½ Gewicht kalcinirtem schwefelsaurem Eisen destillirt ist. Das stärkere, sonst unter dem Namen Aqua regis (jetzt Salpeter-Salzsäure) bekannte Wasser, welches Gold und Platina auflöst, wird durch die Vermischung beider Säuren erhalten.

Schenkel, des Hebezeuges, s. dieses.

Schieber oder Gesperre, der in die große Rast der Nuß im Flintenschlosse eingreift, wird bisweilen an den Reiterkarabinern angebracht, um das Losschlagen des aufgezogenen Hahnes zu verhüten. Sobald jedoch der letztere gut in der Ruhe steht, ist jener entbehrlich, weil es gleichviel Aufenthalt verursacht, den Schieber hinweg- oder den Hahn aufzuziehen.

Schießen der Kugeln ohne Geschütz hat zuerst der Bildhauer Sieviere in London versucht. Schon vor mehreren Jahren hatte derselbe eine zinnerne Spritze durch Verstopfung der vordern Oeffnung und Anbringung eines Zündloches an der Seite in ein Schießzeug verwandelt, womit er den Stempel fortschoß, der in geringer Entfernung im Zimmer auf die Erde fiel. Als er aber den Versuch umkehrte, den Stempel in die Hand nahm und die Röhre fortschoß, ward diese mit großer Gewalt bis durch die Decke des Zimmers fortgetrieben. Durch die so große Verschiedenheit der Wirkung in Erstaunen gesetzt, ließ er sich einen kleinen Mörser gießen, und schoß ihn von einer auf Zapfen beweglichen eisernen Stange ab, der man dadurch einen beliebigen Erhöhungswinkel geben konnte. Die Versuche gelangen so gut, daß er das Geschoß mit strahlenförmigen Armen versah, die sein Gewicht nur wenig vergrößerten, doch gegen Schiffe zu Zerreißung

des Tackelwerkes gute Wirkung versprachen. Die mörserartige Bombe aus Gußeisen wog 15 Pfund, und hatte am Ende ihrer Aushöhlung eine kleine Kammer, womit sie auf der runden Spitze der Stange ruhte, und die als Ladung 1½ Unze Pulver aufnahm. Das Geschoß ward durch einen 6′ dicken Damm von Lehm geschossen, hinter dem es in einer Entfernung von 60′ niederfiel. Frei abgeschossen ging es 525′ weit und drang noch 3′ tief in den Kugelfang von Erde; eine dreilöthige Kugel ward von zwei Gran Pulver durch ein fichtenes Bret getrieben; eine achtzehnpfündige Kugel warf einen mäßigen Baum um; eine 25pfündige Kugel aber ward durch 2¼ Unzen Pulver zersprengt, und ein 5¼ Pfd. wiegendes Stück 1320 Fuß weit hinweggeschleudert. Alle nachher mit gegossenen und geschmiedeten Projektilen angestellten Versuche bestätigten den Satz, daß jene mit einer weit größern Kraft fortgetrieben werden, wenn die Ladung in ihnen selbst enthalten ist, als wenn man sie mit derselben Menge Pulver auf die gewöhnliche Art fortschießt. (Quarterly Journal of Science, Litterature and Art, Jan. — June 1828.) Hr. Brockedon, der von diesen Versuchen Nachricht gibt, findet den Grund der vermehrten Kraft des Schusses darin, daß die Kraft, welche durch den Rückstoß eines Geschützes verloren geht, hier zur Verstärkung der eigentlichen Triebkraft mitwirkt, so wie eine gebohrte Rakete bloß durch die Anstützung des aus dem Pulver entwickelten Gases an die Atmosphäre in die Höhe getrieben wird. Schon der Vater des verstorbenen W. Congreve hat versucht, Kugeln auf ähnliche Weise von einer Stange abzuschießen, sie mißlangen aber, weil die Ladung nicht in der Kugel, sondern im Kern angebracht war, wo daher die Pulverladung mit dem Gewichte des Projektils in keinem Verhältniß stand.

Schießen nach irgend einem Ziel, bedingt, um zu treffen, eine genaue Richtung (w. n. i.) und ein gutes Abkommen. Um nämlich die dem Treffen entgegenstehenden Differenzen der Schußweiten unter einerlei Ladung und Elevation zu beseitigen, muß man die Geschütze immer dergestalt richten, daß die Kugel 25 bis 30 Schritt vor dem Objekte aufschlägt, wo sie letzteres allezeit unfehlbar treffen wird, weil nun auch die ein wenig höher gehenden Kugeln nicht fehlen, sondern nur etwa 4 bis 5 Fuß hoch über den Erdboden hinwegstreichen. Daß man auf größere Entfernungen die Abweichung des Geschützstandes von der horizontalen Fläche vermittelst Aufsetzen eines Perpendikels auf das Rohr untersucht hat, um die Richtung darnach zu verbessern, versteht sich von selbst.

Schiffskanonen sind nach der neuesten Verfassung bei den Engländern im Kaliber herabgesetzt worden, die verschiedenen Arten ihrer Kriegsschiffe enthalten:

Ganze Zahl der Geschütze.	Zahl der Kanonen von jedem Kaliber.							
	32pfdr.	24pfdr.	24pfdr. kurze.	18pfdr.	12pfdr.	9- oder 6pfdr.	Caronaden. 12pfdr.	32pfdr.
120	32	34	—	34	8	—	—	12
110	30	32	—	32	6	—	—	10
				—	36	—	—	12
104	28	30	—	—	36	—	—	12
86	30	—	32	—	8	—	2	14
78	28	—	30	—	6	—	2	12
74	28	—	28	—	6	—	—	12
60	—	32	—	—	—	—	28	—
46	—	—	—	28	—	2	—	16
24	16	—	—	—	—	2	—	6
18	16	—	—	—	—	—	—	2
10	—	—	—	8	—	2	—	—

Die letzteren beiden Zahlen der Caronaden sind von kleinerem Kaliber: 6 Achtzehnpfünder und 2 Sechspfünder.

Weil die leichten englischen Vierundzwanzigpfünder von 3696 Pfd. Gewicht sich bei den im Januar 1813 vom Admiral Hope angestellten Versuchen zu schwach für das Feuer mit zwei Kugeln erwiesen hatten, wie es auf der See zu Erlangung größerer Wirkung üblich ist, schlug der damalige Oberst Congreve eine andere Art Kanonen von diesem Kaliber vor, Fig. 49., die bei 7′ 6″ Länge 4557 Pfd. wiegen, oder 181mal das Gewicht ihrer Kugel, weil der 5160 Pfd. schwere Zweiunddreißigpfünder und der 7140 Pfd. schwere Zweiundvierzigpfünder hinreichende Stärke zu dem Schießen mit zwei Kugeln haben, wo jenes 193mal und dieses 170mal das Kugelgewicht beträgt. Mit diesem 7½′ langen, 40 Ctnr. 77 Pfd. schweren von Congreve entworfenen Vierundzwanzigpfündern A) ward 1814 ein Versuch gemacht, im Vergleich gegen die langen Kanonen, von 9½ Fuß, die 50 Ctnr. 7 Pfd. wogen B); ferner Bloomfields längere Kanonen C) von 8 Fuß, und 43 Ctnr. 12 Pfd. Gewicht; und die kürzern D) von 7½ Fuß Länge und 40 Ctnr. 24 Pfd. Gewicht.

Die Geschütze waren alle mit 8 Pfund Pulver geladen, und die Stirn der Lafette war hinter der Mündung:

A) 3′ 6½″
B) 4′ 5¼″
C) 3′ 8″
D) 3′ 4½″

Der Abstand des Zapfencentrums von der Mündung aber war:

A) = 4′ 8½″
B)
C) = 4′ 6½″
D) = 4′ 3¼″

Elevation.	Erſter Aufſchlag. Yards.	Zweiter Aufſchlag. Yards.	Die Kugel rollte auf. Yards.
Viſir-Schuß.	Das Mittel aus 3 Schuß.		
	A. 505	835	1773
	B. 368	764	2093
	C. 360	743	2178
	D. 370	843	1970
	Der beſte Schuß war:		
	A. 640	985	2075
	B. 370	803	2280
	C. 405	875	2325
	D. 410	975	2163
2½° Elev.	Das Mittel von 3 Schuß.		
	A. 1220	1630	2403
	B. 1232		
	C. 1192		
	D. 1165	1490	1933
	Der weiteſte Schuß von dreien.		
	A. 1285	1850	2190
	B. 1250	1850	2320
	C. 1225	1805	1970
	D. 1240	1800	2070
	Das Mittel aus 3 Schuß.		
5° Elev.	A. 1776	2085	2233
	B. 1765	2025	2565
	C. 1850	—	2115
	D. 1703	2023	2208
	Der weiteſte Schuß.		
	A. 1880	2180	2400
	B. 1800	2075	2775
	C. 1975	2125	2320
	D. 1750	2025	2575
	Aus jedem Geſchütze 1 Schuß.		
8° Elev.	A. 2500	2350	2125
	B. 2200	Kein Aufſchlag.	
	C. 2270	2525	2490
	D. 2470	Blieb liegen.	

Elevation.	Erſter Aufſchlag. Yards.	Zweiter Aufſchlag. Yards.	Die Kugel rollte auf. Yards.
Viſir-Schuß.	Eben ſo; mit 2 Kugeln.		
	316	835	1812
	390	873	1906
	294	925	1851
	319	897	1819
2¼° Elev.	Ein Schuß aus jedem Geſchütz; das Mittel zwiſchen d. beiden Kug.		
	972	1350	1877
	935	1212	1826
	862	1432	2085
	935	1387	1877
5° Elev.	Ein Schuß mit 2 Kugeln; das Mittel von denſelben.		
	1646	1915	2037
	1550	1720	1914
	1500	1680	1837
	1575	1797	2000
10° Elev.	Ein Schuß mit 2 Kugeln.		
	2255	Die Kugeln blieben liegen.	
	2187		
	2115		
	2426		

Nachdem auch aus einem ſolchen, 37 Ctnr. ſchweren Vierundzwanzigpfünder in 25 Minuten 20 Schüſſe mit zwei Kugeln geſchehen waren, und man fand, daß das Geſchütz am Bodenſtück nicht einmal warm war, wurden über 700 dergleichen Kanonen für den Seedienſt gegoſſen, von denen einige die Schildzapfen auf der Seelenachſe, die andern aber einen unten angegoſſenen metallenen Ring, wie die Caronaden, hatten, durch den ein eiſerner Bolzen geſchoben wird. Sie waren zugleich ſo eingerichtet, daß das Widerhaltetau (Brook) durch den Mittelpunkt der Traube ging, um den Rückſtoß gleichförmiger zu vertheilen, und das bei

der ältern Einrichtung gewöhnliche Herausstoßen des Richtkeiles zu verhindern. Diese Kanonen wurden auf Befehl der Admiralität für das Oberdeck der Kriegsschiffe bestimmt, und erwiesen sich in dieser Stellung auf dem Admiralschiff Königin Charlotte bei dem Angriff auf Algier sehr nützlich, wo aus jedem Geschütz wenigstens 100 Schuß geschahen. Hier, wie bei allen überseeischen Expeditionen, bedienten sich die Engländer häufig der Brandraketen, womit sie die Magazine und Niederlagen der Algierer in Brand steckten.

Mehrere Artilleristen hatten für den Seegebrauch die Anwendung der Hohlkugeln vorgeschlagen, und es ist schwer zu entscheiden, aus welchem Grunde man diesen Vorschlägen keinen Eingang gegeben hat? Die bei der französischen Marine mit den achtzigpfündigen Bombenkanonen des Oberstlieutenant Pairhans angestellten Versuche (s. oben Art. Haubitzen) fielen sehr günstig aus, wie man auch nicht anders erwarten konnte. Nur Vorurtheil, Indolenz oder böser Wille können die Anwendung eines Geschosses auf den Strandbatterien hindern, des einzig wirksamen Mittels, die feindlichen Schiffe entfernt zu halten und die Zerstörung der Strandverschanzungen durch das überlegene Feuer ihres schweren Geschützes zu hindern. Noch immer beschränkt man sich für diesen Zweck auf die glühenden Kugeln, die eine zu lange Vorbereitung (30 Minuten) erfordern, ehe man sich ihrer bedienen kann, wodurch die feindlichen Schiffe Zeit bekommen, ihre gehörige Stellung zu nehmen und sich vor Anker zu legen. Bei der schon bereit liegenden Grenade und Brandkugel bedarf es weiter nichts, als das Geschütz zu laden und zu richten, und den Feind mit einem für ihn höchst gefährlichen und fürchterlichen Feuer zu empfangen. In Hinsicht der Mörser ist man zwar der Meinung, daß ihre steten Abweichungen und veränderlichen Wurfweiten zu wenig Genauigkeit gewähren; sobald die 25pfündigen Bomben jedoch, mit nicht zu starken Ladungen, aber unter hohen Elevationen, rasch geworfen werden, ist kein Zweifel, daß man im Stande seyn wird, die feindlichen Schiffe — besonders wenn ihrer mehrere sind und man den Mörser auf die Verlängerung ihrer Linie setzt — wenigstens mit 1 Bombe von 5 zu treffen, und durch die Gefahr des Anzündens zum Rückzuge zu bewegen. Um sie schüchtern zu machen, haben die Franzosen an den Küsten des Kanales die 36pfündigen Kanonen auf eine besondere Art von Schiffslafette gelegt, $7\frac{3}{4}'$ lang, $4\frac{1}{4}'$ hoch, welche eine Elevation von 45° gestattete. Daß diese Schüsse ins Blaue dem Kriegsmanne eine Thorheit sind, darf wohl kaum hinzugefügt werden.

Schiffslafette. Sie ist von dem genug bekannten General Congreve besser und bequemer eingerichtet worden und besteht aus einem Rähmen AB (Fig. 56), der durch zwei Riegel

M N zusammengehalten und vermittelst eines eisernen Armes D und eines Drehbolzens F an die Schiffswand befestigt ist. Er dient dem kleinen Rappert von Gußeisen C zur Unterlage, damit sich dasselbe rück- und vorwärts bewegen kann, zu welchem Ende zwei größere eiserne Blockräder T sich um die Schildzapfen der Kanone, zwei andere kleinere t aber um eine hohle eiserne Achse am Rappert. Die erstern sind 1 Fuß im Durchmesser und auf ihrem Umkreise mit Löchern versehen, um Handspeichen einschieben und das Geschütz nach der Ladung wieder vorbringen zu können. Die Einschnitte an der äußern Fläche der großen Räder sind bestimmt, eine Klinke aufzunehmen, welche in einer Vertiefung der Schildzapfen befestigt ist, um gemeinschaftlich mit dem Brook x den Rücklauf bei der kleinen Lafette zu hemmen. Eine durch die hohlen Achsen unter dem Bodenstück hindurchgezogene Kette gibt, durch Anspannen oder Nachlassen, dem Rohre die gehörige Elevation; wozu jedoch auch wohl ein, in die Lafette eingeschobener Richtkeil oder eine hier befindliche Richtschraube dienen könnte. Fig. 57 zeigt die Befestigung der Kanonen auf der Fahrt bei heftigem Winde oder Sturm.

Anstatt des eisernen Rappertes C kann man auch einen starken hölzernen Riegel b b anwenden, Fig. 58, der mit eisernen Bändern an die Schildzapfen befestigt und mit einer besondern Unterlage a verbunden ist, die sich in einem einwärts angebrachten Rähmen G G bewegt, und auf der das Rohr ruht.

Hat das Geschütz keine Schildzapfen, sondern, ähnlich den Caronaden, nach Congreve's Vorschlag, unten einen angegossenen metallenen Ansatz, um einen eisernen Bolzen hindurchschieben zu können, Fig. 59., werden die beiden Blockräder an letztern geschoben und durch Vorstecker gehalten, oder verschraubt. Der Riegel b b, welcher hier den hintern Theil des Rohres trägt, hat einen Ansatz a mit einer Rolle r, um nach dem Laden das Vorbringen des beim Abfeuern zurückgelaufenen Rohres zu erleichtern. Wenn dieses geschehen ist, ruht die bewegliche Unterlage nicht mehr auf der Rolle, sondern diese wird etwas emporgehoben, damit sie die Seitenrichtung des Rähmens nicht hindert. Das Brook ist vorn an einem Ringbolzen fest und fährt hinten durch die in dem Bolzen x befindlichen Ringe.

Schild (bouclier; Ecû), war bei den Alten von verschiedener Form und Größe, bald von Holz, bald von Weidenruthen geflochten und mit Leder oder Metall überzogen; oder auch ganz von Metall. Die Infanterie führte Anfangs größere Schilde, als die Reiterei; sie wurden aber im Laufe der Zeit immer kleiner, — zuletzt nur 2½′ im Durchmesser — bis sie endlich ganz verschwanden.

Schilfröhre, s. Schlagröhrchen.

Schlachtschwert (Epée, Fourrée, Espadon) hatte eine 4 Fuß lange zweischneidige Klinge, und ward mit zwei Händen geführt. Ein anderes, etwas leichteres Schlachtschwert führten die Ritter am Sattel ihres Streitrosses.

Schlagröhrchen zur gewöhnlichen Zündung mit der Lunte oder dem Zündlichte sind schon oben im II. Theile; 2. S. 138., die mit Knallpulver gefüllten aber, zur Perkussionszündung, unter diesem Art. beschrieben worden, w. u. i.

Schlich heißt auf den Schmelzhütten das von der Gangart gesonderte, klar gepochte Erz.

Schmelzbarkeit der Metalle, ist diejenige Eigenschaft derselben, vermittelst der sie aus dem festen in einen flüssigen Zustand übergehen. Sie unterscheiden sich nach Thenard in Hinsicht der Temperatur, welche erfordert wird sie zu schmelzen, 1) nach der hunderttheiligen Skala, und 2) nach Wedgwoods Pyrometer.

Unter der Rothglühhitze schmelzbar:			Unschmelzb. bei d. Rothglühhitze:		
Metalle.	1) Schmelzgrad.	Beobachter.	Metalle.	2) Schmelzgrad.	Beobachter.
Quecksilber	— 39°		Silber	20°	Kennedy
Kalium	+ 58	Gay-Lussac	Kupfer	27	Wedgwood.
Natrium	90	u. Thenard	Gold	32	Wedgwood.
Zinn	210	Newton	Kobalt	Etwas leichter schmelzbar.	
Wismuth	256	Newton	Eisen	130	Wedgw.
Blei	260	Biot	Eisen	158	Richter
Tellurium	Etwas weniger schmelzbar als Blei.		Mangan	160	Guyton
Arsenik	Unbestimmt.		Nickel	160	Guyton
Zink	370	Brogniart	Palladium, Molybdän, Uranium, Wolfram, Chrom, sind nur in der Schmiedehitze in kleinen Kügelchen zu erhalten.		
Antimonium	Unter der Rothglühhitze		Titan, Cerium, Osmium, Iridium, Rhodium, Platina, Columbium beinahe ganz unschmelzbar; sie lassen sich bloß durch das Knallgasgebläse schmelzen.		
Cadmium	Deßgl.				

Schmirgel, ein grauschwarzes, ins Blaue fallendes Fossil, das eine Unterart des rhomboëdrischen Corunds und so hart ist, daß er Glas ritzt. Seine specifische Schwere ist 4,0; seine Bestandtheile sind 86 Alaunerde, 3 Kieselerde, 4 Eisen und 7 Verlust. Klar zerstoßen und geschlämmt, wird er zum Poliren der Metalle angewendet.

Schneideeisen (filière), ein zwischen festen Docken stehendes Stahlblech, um die Schraubengewinde einzuschneiden, zu welchem Ende der Kopf der Schraube mit einer Eisenstange gefaßt wird, die in der Mitte einige viereckige Löcher dazu hat.

Diese Art von Schraubenschlüssel ist in den Gießereien 12′ lang, und 20‴ dick, um 4 Mann daran drehen lassen zu können.

Schörl, gemeiner, ist eine Unterart des Turmalins von schön schwarzer Farbe, krystallisirt in drei-, sechs- und neunseitigen Prismen; ist undurchsichtig und so hart wie Quarz. Er besitzt die elektrischen Eigenschaften des Turmalins, und schmilzt im Feuer zu einer schwärzlichen Schlacke.

Schoßkelle (Fouragère) ist hinten, bisweilen auch vorn an den Munitions- und Protzwagen angebracht, um das dreitägige Futter für die Zugpferde aufzunehmen.

Schrauben (Vis) sind gegenwärtig von zweierlei Art: mit dreieckigen oder scharfen, und mit viereckigen oder stumpfen Gewinden. Die letztere Form haben die französischen Richtschrauben, weil nach Poncelets Untersuchungen die Reibung bei dreieckigen Gewinden sich zu der bei viereckigen Gewinden wie 4,78:2,90 verhält, weßhalb die letztere weit vortheilhafter ist. Die meisten Bolzen an den Lafetten der Geschütze sind übrigens an ihren Spitzen mit Schraubengewinden versehen, um Muttern (Ecrous) darauf schrauben und dadurch die Schrauben fest anziehen zu können. Diese Muttern sind von sieben verschiedenen Stärken und auch in Hinsicht der Weite ihrer Gänge um ¼ Lin. verschieden; nur die Mutter der Richtschraube aber ist von Metall und mit ihren zwei Armen in die Lafettenwände eingelassen.

Schraubenbleche (Porte-vis) unter den Bolzenköpfen und Schraubenmuttern, sind theils rund (Rosettes), theils viereckig, um das Eindringen der Köpfe und Muttern in das Holz zu verhindern. Bisweilen vertreten auch die Seitenbleche der Lafettenwände diese Stelle.

Schraubenschlüssel mit zwei angemessenen viereckigen Oeffnungen, um die Schrauben gehörig anziehen zu können, muß sich bei jedem Geschütz in dem Lafettenkasten befinden, und wird mit unter das Geschütz-Zubehör gerechnet.

Schwer-Erde, s. Baryt.

Seitenabweichung der Bomben und Grenaden, s. Abweichung.

Selenit wird der spathige Gyps genannt.

Selenium ist als ein neuer Elementarkörper zuerst von Berzelius in den Schwefelkiesen entdeckt worden, und kommt in Hinsicht seiner chemischen Eigenschaften dem Schwefel sehr nahe, hat nach dem Schmelzen eine dunkelbraune Farbe mit metallischem Glanz und glasigem, bleifarbenem Bruch. Seine specifische Schwere ist wenig über 4,3. Es läßt sich wie Siegellack zwischen den Fingern zusammendrücken und in ziemlich elastische Fäden ziehen, die bei durchfallendem Lichte roth erscheinen; es lei-

tet weder die Wärme, noch die Elektricität, und verbrennt mit einer schönen blauen Flamme. Zu dem Sauerstoff scheint das Selen nicht viel Anneigung zu haben, doch vereinigt es sich bei höherer Temperatur in zwei verschiedenen Verhältnissen mit demselben; lieber verbindet es sich — durch Auflösen des Seleneisens mit dem Wasserstoff und bildet die Hydroselensäure, ein farbenloses Gas, das wie faule Eier riecht, vom Wasser eingeschluckt wird, und auf der Haut brennende Schmerzen verursacht.

Serpentin ein grünschwarzer Stein, von verschiedenen Schattirungen, nicht sehr hart, ohne Glanz, wird zu mancherlei Gefäßen angewendet.

Setzer (Refouloir) ist bei den Batteriestücken bei dem Laden durch die Länge seiner Stange sehr beschwerlich, und erfordert — besonders auf den Demontir- und Brech-Batterien eine eigene Vorrichtung, um nicht genöthigt zu seyn, durch Oeffnen der verblendeten Schießscharten sich den Büchsenschüssen der feindlichen Schützen bloßzustellen. Man hat deßhalb entweder 1) ein rundes Loch in den Blendladen gemacht, um die Setzerstange durch dasselbe hinausschieben zu können, oder 2) man legt eine hölzerne Röhre in gehöriger Höhe bei dem Bau der Brustwehr ein, in welche die Setzerstange ebenfalls hineingeht, oder 3) man bedient sich, nach Verhältniß der Länge des Rohres, einer 2- oder 3mal gebrochenen Setzerstange, deren Stücke durch Gewinde zusammenhängen, und dadurch bei der Ladung hinter der Brustwehr bequem gehandhabt werden kann, wie die Erfahrung gelehrt hat; 4) ein, etwa 2″ starkes Tau, könnte auf gleiche Weise die Stelle einer biegsamen Setzerstange vertreten, wie es bei den Schiffskanonen der Fall ist.

Shrapnel-Kartätschen, (Obus à la Spartelle) oder Kartätschgrenaden, sind nichts Anderes als gewöhnliche Haubitzgrenaden von gleicher Eisenstärke, die außer ihrer in einen leinenen Beutel gefüllten Sprengladung noch eine Anzahl 2- oder 3löthige Bleikugeln enthalten, die beim Krepiren der Grenade, nebst den zersprungenen Stücken derselben, umher geschleudert werden. Sie führen den Namen von ihrem Erfinder, Shrapnel, einem englischen Artillerie-Obersten, und werden von den Engländern und Dänen gebraucht, um eine größere Wirkung auf weite Entfernungen hervorzubringen, die sich zu der Wirkung der einzelnen Stückkugel verhalten soll, wie 1 zu der Zahl der in der Grenade enthaltenen Kugeln; d. h. bei dem Sechspfünder, wie 50:1. Außer allem Zweifel zu viel! wie sich leicht aus der Analogie der Kartätschwirkung schließen läßt.

Silvan, wird von Werner das Tellurerz genannt.

Spaten (Pelle ronde) vertritt sehr zweckmäßig die Stelle der Schaufel oder Schüppe, bei deren Gebrauch immer noch eine Erdhaue nöthig ist, während mit dem Spaten auch ein ziemlich fester Erdboden losgestochen und bearbeitet werden kann.

Spath ist der allgemeine Name eines Fossils, das auf dem Bruch allezeit rautenförmig erscheint, und nach seinen besonderen Beimischungen und den daraus entspringenden Eigenschaften auch verschiedene Benennungen bekommt. So der Spatheisenstein; der Kalkspath; der Flußspath; der Schwerspath oder Baryt; der Würfelspath, ein prismatischer Gyps.

Speckstein oder **Steatit**, eine Unterart des Glimmers von grauer, oder schmutzigweißer ins Grüne fallender Farbe, ohne Glanz und ziemlich weich.

Speise, der ältere Name der Metalllegirungen, den gegenwärtig aber nur die sich bei metallurgischen Arbeiten zufällig bildenden Verbindungen führen, die nothwendigerweise aus sehr verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Z. B. Bleispeise; Kobaltspeise u. dgl.

Spiegelerz, s. Eisen.

Spinell, ein rothes Fossil, das in Körnern oder krystallisirt vorkommt, durchscheinend, auch wohl durchsichtig ist, mit Borax schmilzt und größtentheils aus Alaunerde mit etwas Talkerde und Chromsäure besteht.

Splint, werden die federartigen, eisernen Vorstecker in den Spitzen der Bolzen genannt, die davon den Namen der Splintbolzen führen, zum Unterschied der Schraubenbolzen, die unten mit Muttern verschraubt sind. Am Bauholze ist der Splint der noch unreife Theil der Holztheile außerhalb unter der Rinde, welche den innern, weit festeren und haltbareren Kern umgeben.

Sprengen des Flußeises ist schon oben (II; 2. S. 191.) erwähnt, daher hier nur noch spätere Versuche anzuführen sind, bei denen ein Kasten von 2075″ Cub. = 134 Pf. Wasser mit 7¾ Pf. Pulver in einem blechernen Kasten, um den der leere Raum mit warmem Pech und Terpenthin ausgegossen war, um die Nässe abzuhalten, unter das 12″ dicke Eis gehangen ward. Die Explosion erfolgte nach 56 Sekunden und warf das Eis 50′ hoch heraus, daß ein 11′ weites Loch entstand. Ein anderer Kasten mit 10 Pfund Pulver machte ein Loch von 16′ im Durchmesser. Bei einem anderen Versuche ward ein Faß mit 27 Pf. Kanonenpulver und einem 40 Sekunden brennenden Zünder durch ein 2′ weites Loch, 4′ tief unter das 12″ dicke Eis gehangen und schleuderte das Eis 150′ in die Höhe; die entstandene Oeffnung hatte 30′ im Durchmesser;

ein ähnliches Faß nur mit 20 Pfd. Ladung, machte in das 14″ dicke Eis ein ovales Loch von 24 und 22 Fuß Durchmesser. Ein drittes Faß endlich, mit der nämlichen Ladung, konnte frei unter das 14″ dicke Eis im 20′ tiefen Wasser sinken. Die Explosion erfolgte 7 Ruthen von dem Orte, wo das Faß versenkt worden, und war nicht stark, die Oeffnung nur 18′ weit, jedoch mit radienförmigen Rissen von 33′ Durchmesser und einem 120 Schritt langen Sprung durch die ganze Eismasse.

Große Bomben, mit Schwemmungen von leichtem Holze versehen, die man unter den entstandenen Eisschutz treiben ließ, haben sich zu Zerstörung desselben nützlich erwiesen; einige Kasten mit 100 bis 200 Pfd. Pulver würden hier unbezweifelt volle Wirkung gethan haben.

Stickstoff verbindet sich mit den andern gasförmigen Stoffen und bildet a) mit dem Wasserstoff den Ammoniak, eine basische Verbindung; b) mit dem Kohlenstoff, entsteht Kyanogen und thierische Kohle; c) mit dem Phosphor zu Phosphor-Stickgas; d) mit dem Sauerstoff w. u. i. e) mit der Chlorine zu Stickstoffchlorüre, einer heftig verpuffenden Zusammensetzung; f) mit der Jodine, wie die vorhergehende zu heftigen und leicht zu erregenden Explosionen geneigt, die eine furchtbare Kraftäußerung zeigen. Jenes ward 1812 zuerst von Dulong entdeckt, aber erst von Davy vollständig untersucht. Es erscheint als ölähnliche Kügelchen, wenn man eine Auflösung von 1 Theil salz- oder salpetersaurem Ammonium in 10 Theilen Wasser erhitzt, und schnell in ein mit Chlorine gefülltes Gefäß umstürzt, das eine weite Oeffnung hat. Durch eine Lage Kochsalz, die man dünn auf den Boden der Schale wirft, wird die Zersetzung des Chlorüres gehindert, das 1,658 spec. Schwere, eine gelbe Farbe und einen sehr widrigen stechenden Geruch hat, in der Luft sehr schnell verdunstet, im leeren Raume aber sich in Dunst verwandelt, und bei der geringsten Erwärmung, oder in Oel, Terpenthin, Naphtha oder in Aether aufgelösten Phosphor geworfen, mit der größten Gewalt explodirt, obgleich nur eine ganz kleine Menge — nicht viel größer als ein Senfkorn angewendet wird. Das Stickstoffjodid erhält man als ein schwarzbraunes Pulver, das durch die Wärme, durch die geringste Berührung, ja oft ganz ohne alles Zuthun, von selbsten.

Strontian besteht nach Davy's Entdeckungen aus Sauerstoff und einem besonderen Metalle, das silberfarbig, fest und sehr schwer zu schmelzen ist, zwischen 4 und 5,0 spec. Gewicht hat; sich mit dem Schwefel, dem Blaustoff, der Chlorine und der Jodine verbindet. Er wird zu Hervorbringung eines rothen Feuers angewendet, w. u. i. Der

metallischen Grundlage der Strontianerde hat man den Namen Strontium gegeben.

Strychnin, ein alkalisches 1818 entdecktes Salz, das man durch Digeriren der geschabten Strygnos nux vomica oder der Ignatius-Bohne in Salpeteräther und dann in Alkohol erhält. Es hat eine weiße Farbe, einen überaus bitteren, metallischen Geschmack, und erregt schon in geringer Menge den Kinnbackenkrampf.

Sublimation ist nichts Anderes, als ein trockne Destillation, wo die Substanzen durch die Hitze verflüchtigt und emporgetrieben werden, daß sie sich als Nadeln oder Blumen in dem obern Theile des Sublimirkolbens anhängen.

Sublimat, ätzendes, heißt die Verbindung des Quecksilbers mit der Chlorine (Quecksilber-Bichlorid), die als ein weißes feines Pulver erscheint.

T.

Tafelspath besteht aus Konkretionen von eckigen Körnern, ist spröde, von grauweißer Farbe und splittrigem Bruch, ist härter als Flußspath und besteht aus Kieselerde und Kalk.

Talk, ein grünlichweißes oder graues Fossil, das in tafelförmigen Stücken vorkommt, biegsam doch nicht elastisch ist, sich leicht zerschneiden läßt, und vor dem Löthrohr zu einem emailartigen Kügelchen zerschmilzt.

Talkerde, s. Magnesium.

Tantalum, s. Columbium.

Tarrasbüchsen oder **Streubüchsen**, ein, bloß zum Kartätschenschießen bestimmtes Kammergeschütz der Alten, aus dem wahrscheinlich die Haubitzen (Hauf-Nits) der spätern Deutschen zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts entstanden sind.

Tartarus emeticus, eine Verbindung des weinsteinsauren Kali's mit Antimonium, welcher Baldinger eine besondere Abhandlung gewidmet hat: Das Brechpulver der Aerzte und das Schießpulver der Artilleristen, worin das eine und das andere in Hinsicht ihres Gebrauches und ihrer Wirkungen witzig genug zusammengestellt und verglichen sind.

Tasterzirkel, ist ein metallner Zirkel mit krummen, einwärts gebogenen Füßen, um den Durchmesser der Kugeln und überhaupt runder Körper damit zu messen.

Thon, eine genugsam bekannte fettige Erdart, von grauweißer Farbe, die zu Verfertigung mancherlei Geschirres, be-

sonders aber zu den Geschützformen (als Lehre) angewendet wird; w. n. i.

Thorinerde ward 1816 von Berzelius in Gadolinit und in der Yttererde gefunden, mit welcher letztern sie viel Aehnlichkeit hat, und sich bloß durch ihren rein adstringirenden Geschmack von ihr unterscheidet.

Tincal heißt der rohe Borax, wie er in gelben fettigen Krystallen aus Indien kommt.

Tomback, s. Kupfer.

Torpedo (Wasserschlag), ein von dem Nordamerikaner, Robert Fulton für den Seekrieg erfundenes Werkzeug um feindliche Schiffe zu zertrümmern, das aus einem kupfernen Cylinder besteht und mit Pulver angefüllt wird, nach dessen Menge sich seine Größe richtet, die für 100 Pf. 2′ Länge und 1 Fuß im Durchmesser beträgt. Der Cylinder ist in einem hölzernen, mit Kork angefüllten Kasten verschlossen, und mit einem blechernen Gehäuse verbunden, in dem sich ein Flintenschloß befindet, das vermittelst eines angebrachten gabelförmigen Schwengels losgedrückt werden kann, und durch eine Stopine die Ladung des Cylinders zündet. Ein kleiner Anker verhindert das Forttreiben der Maschine durch die Strömung, und ein Gewicht von etwa 50 Pfunden versenkt sie bis zu einer schicklichen Tiefe unter den Wasserspiegel, damit ein darüber hinsegelndes Schiff den Schwengel berührt, und durch das Abdrücken des Flintenschlosses von der Explosion ergriffen wird. Fulton führt zwei mit dieser Maschine angestellte Versuche an, wo jedesmal eine Brick von 200 Tonnen durch 180 Pfund Pulver zertrümmert ward. Montgery (sur les fusées de guerre) hat diesen Torpedo in eine Schlagrakete verwandelt, deren Abschießen aus dem Hohl eines Schiffes aber seine eigenen Schwierigkeiten hat; eben so wie das Abschießen einer Harpune, an welche der Torpedo mit einer Leine befestigt ist, in ein feindliches segelndes Schiff, um dasselbe dadurch in die Luft zu sprengen.

Trippel (tripoli), eine magere, erdige Substanz, von gelbgrauer Farbe, die leicht zerreiblich, aber unschmelzbar ist, und zum Poliren der Metalle und des Glases gebraucht wird.

Trombonen (Tromblons) sind kurze Feuergewehre mit trichterförmig erweiterter Mündung, um die Wirkung einer Anzahl Kaufkugeln zu vergrößern, womit sie geladen werden. Sie sind nur noch in Italien im Gebrauch.

Tungstein, siehe oben II; 2. S. 281. Wolfram.

Turmalin ist durch seine Eigenschaft bekannt: durch Reibung Glas-Elektricität, durch Erwärmung aber an einem

Ende Glas=, an dem andern Harz=Elektricität anzunehmen. Die Farbe dieses dem Quarz an Härte gleichenden Steines ist grün und braun; er besteht aus prismatischen, gewöhnlich krystallisirten Konkretionen, hat einen Glasglanz mit doppelter Strahlenbrechung, und einen muscheligen Bruch. Seine Bestandtheile sind: 42 Kieselerde, 40 Alaunerde, 10 Natron, 7 Manganoxyd mit etwas Eisen.

Tutenag, s. Kupfer.

U.

Ulmin, eine eigenthümliche, von Klaproth 1802 entdeckte und untersuchte Substanz, die äußerlich das Ansehen eines Gummiharzes trägt, und auch wie dieses aus dem Stamme einer Ulmenart schwitzt. Es ist fest und hart, von beträchtlichem Glanz und schwarzer Farbe, löst sich leicht im Wasser auf, ist aber weder schleimig noch klebrig, und unterscheidet sich dadurch von dem Gummi. In Aether und Alkohol unauflöslich, wird durch letzteren ein Theil des aufgelösten Ulmins niedergeschlagen, das durch Hinzufügung von Sauerstoff in eine harzige Materie verwandelt zu werden scheint. In Feuer verbrennt es mit wenig Flamme oder Rauch, und läßt eine feste Kohle zurück.

Ultramarin, eine bekannte chemische blaue Farbe von außerordentlicher Schönheit und Kraft, die eine Mischung von gleichen Theilen Thonerde (Alaunerde), Kieselerde und $^6/_7$ trocknem kaustischen Natron ist, welche mit 9 Schwefel und 1 kohlensauren Natron — in einem gut verschlossenen Schmelztiegel geschmolzen — zusammengebracht und noch eine Stunde lang in mäßiger Rothglühhitze gehalten, nach dem Erkalten aber von der Schwefelleber durch hinzu gegossenes Wasser getrennt wird.

V.

Verbindung heißt in der Chemie die innige Vereinigung der Bestandtheile verschiedener Substanzen durch ihre gegenseitige Wahlverwandtschaft, um eine Zusammensetzung neuer Art zu bilden, welche ganz andere und von jenen verschiedene Eigenschaften zeigt. Man bemerkt dabei, daß alle Verbindungen der verschiedenen Substanzen stets in einem bestimmten Gewichts= und Raumverhältnisse geschehen, und wenn sie sich bisweilen in mehr als einem Verhältnisse verbinden, das zweite und dritte Verhältniß immer ein Mehrfaches des Ersten ist. Diese Verhältnisse werden die chemischen Verbindungs=Verhältnisse genannt, und die bestimmten Quantitäten der Bestandtheile die stöchiometrischen Antheile

er Atomen. Ihre Untersuchung fällt dem mathematischen heile der Chemie (Stöchiometrie) anheim.

Verbrennen, die Erklärung dieser Wirkung auf die örper, und der Erscheinungen, welche sie hervorbringt, siehe en Feuer.

Verflüchtigen heißt, die leichten Bestandtheile einer Mischung durch erhöhete Temperatur in Dämpfe verwandeln. Werden diese an einen kalten Ort geleitet, daß sie daselbst zu Tropfen gerinnen, heißt dieses Destilliren; wenn sie sich aber herwärts in trockner Gestalt anhängen, Sublimiren.

Verkucken des Schießpulvers ist das Verderben desselben durch die aus der Luft eingesogene Feuchtigkeit. Wie es von letzterer zu befreien und in besseren Zustand zu bringen, ist oben, Artik. Pulver nachzusehen.

Verfetzung (Garniture) heißen diejenigen Feuer, welche man den Raketen in einer besonderen Büchse hinzufügt, oder mit denen man die hohlen Kunstfeuerkörper anfüllt, damit sie dieselben am Ende ihres Fluges auswerfen. Siehe Raketen.

Vertikal-Feuer hat der französische General Carnot die von ihm besonders empfohlnen Kartätschwürfe aus Mörsern genannt, durch die er ein ganzes Belagerungskorps vernichten zu können glaubte (?) oder vorgab. Siehe Kartätschen.

Verstählen heißt die schneidenden eisernen Werkzeuge durch angeschweißten (vorgelegten) Stahl, den man nachher härtet, zu einem größern Widerstande geschickt machen.

Vitriolöl der ältere und im Handel vorkommende Name der Schwefelsäure, die entweder durch Destilliren des grünen Vitriols bei heftigem Feuer als rauchendes Vitriolöl, oder durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter bei dem Zutritt der atmosphärischen Luft und von Wasserdämpfen erhalten werden, wo sie nicht rauchend ist.

W.

Walzwerke sind in der neuern Zeit zuerst in England zu dem Ausplatten der Bleche angewendet worden, wozu man sich vorher bloß der Blechhammer bediente, doch gibt man immer noch dem geschlagenen oder geschmiedeten Blech den Vorzug, weil es in seiner Textur mehr zusammengetrieben und verdichtet, dadurch aber besser und dauerhafter wird, während die Arbeit durch Walzwerke die schnellere Anfertigung begünstiget. Man fing zuerst an das Blei zu walzen, ging dann zu den weichern Metallen, Silber, Kupfer und Messing über, ehe man es wagte, auch ein so hartes Metall, wie das Eisen, dieser

Operation zu unterwerfen. Jedes Walzwerk besteht aus 2 Rähmen aus Eisen — entweder gegossen oder geschmiedet — deren doppelte Pfeiler unten in einem starken Sohlwerk von Holz, oder in einer auf dasselbe geschraubten Sohlplatte aus Gußeisen feststehen, oben aber durch einen Riegel verbunden sind, und die Zapfenlager oder Spuren der Walzen zwischen sich tragen, so daß sie auf und ab geschoben und die beiden horizontalen Walzen vermittelst dazu bestimmter Schrauben weiter oder näher von einander gestellt werden können, indem man die obere bewegliche auf die untere festliegende mehr oder weniger herabläßt. Beide werden durch Wasserräder oder durch eine Dampfmaschine bewegt, so daß sie sich mit möglichster Gleichförmigkeit in entgegengesetzter Richtung — gleich den Walzen einer Kupferdruckermaschine — über einander drehen. Sie sind zur Blecharbeit aus Gußeisen glatt; zu dem Fletschen und Ausschmieden des Stangeneisens aber geriffelt, d. h. mit Hohlkehlen versehen, und von dreierlei Art: 1) die von 3 bis 7′ langen Vorwalzen haben 16 — 54 Zoll Stärke, und auf ihrer äußern Fläche vier bis acht flache oder ausgerundete Hohlkehlen, von 12″ auf 6″ Weite abnehmend. 2) Die Zubereitungswalzen haben 16 bis 24 Zoll im Durchmesser, und 3 — 5 Fuß Länge. Ihre sieben bis zehn Hohlkehlen sind enger, zwischen 7 und 3 Zoll fallend. 3) Die 4′ langen, gegen 18″ starken Streckwalzen haben, die Eine 8 rechtwinkliche Einschnitte von 6″ Breite und 2″ Tiefe, oder weniger, in welche die hervorstehenden Reifen der anderen Walze genau eingreifen, um den zwischen ihnen hindurchgehenden Eisenstäben die gehörige Breite und Dicke zu geben, nachdem sie dazu durch Rothglühen in einer Schmiedeesse die erforderliche Weichheit bekommen haben. Die Temperatur, welcher sie dabei ausgesetzt werden, darf jedoch nicht zu hoch seyn, weil dadurch die Partikeln des Eisens eine Neigung erlangen, sich bei dem Zusammendrücken von einander zu trennen, anstatt sich inniger zu vereinigen, und dadurch zäher und dehnbarer zu werden. Ein zu kleiner Wärmegrad aber ist eben so nachtheilig, das Metall wird faserig und spröde. Um ihm die gehörige Zähigkeit zu verschaffen, muß es von neuem geglühet werden, bis die Fasern wieder verschwinden.

Auf einigen Walzwerken bedient man sich der Vorwalze nicht, um die aus dem Frischherde kommende Luppe (die einzelnen Eisenklumpen) zusammenzudrücken (zu zängeln), sondern dieß geschieht unter einem Hammer, wo die Luppe auch zugleich in 50 Pfund schwere Stücke oder Scherbel zertheilt, und alsdann nach vorherigem Anwärmen durch die Zubereitungs- und Streckwalze in Stabeisen verwandelt wird, wozu bei 4 Scherbeln nur 3 Minuten nöthig sind; anstatt mit Einschluß der Zeit des Anwärmens 1½ Stunde verbraucht werden, um

vier 10 bis 14 Fuß lange Stäbe unter dem Hammer auszuschmieden. Die unter den Walzen platt oder rund ausgestreckten Stäbe werden auch wohl durch besondere stählerne Scheiben in schwächere Stäbe von verschiedener Breite gespaltet und zu mancherlei Behuf bestimmt, obgleich ein solches Eisen bei weitem nicht die Festigkeit und Zähigkeit des unter dem Zainhammer ausgestreckten erlangt.

Wasserdämpfe, s. Dämpfe.

Wasserpresse oder **hydraulische Presse**, ist eine Erfindung des Doktors **Bramah**, eines englischen Mechanikers und beruhet auf dem hydrostatischen Grundsatze: „daß der Druck irgend einer Flüssigkeit gegen jedes Element des sie ein„schließenden Gefäßes, dem Gewichte einer Wassersäule gleich „ist, die jenes Element zur Grundfläche, die senkrechte Entfer„nung desselben von der Oberfläche der Flüssigkeit aber zur Höhe „hat.“ **Paskal** führte zuerst den Beweis dieses Satzes und **Stevin** zeigte praktisch: daß ein mit Wasser angefülltes Gefäß, auf dessen obern Boden eine enge und hohe Röhre steht, diesen Boden zersprengt, sobald man die Röhre vollschüttet, weil jeder auf irgend einen Theil des Umfanges angebrachte Druck sich von dem, ihm zunächst liegenden Wassertheilchen den andern mittheilt u. s. f., bis er endlich mit ganzer Gewalt gegen irgend einen bestimmten Theil des Umfanges, hier den obern Boden zerstörend wirkt. Ist aber dieser obere Boden beweglich, wird er so lange durch die zuströmende Flüssigkeit gehoben, bis seine eigenthümliche Kraft der Trägheit oder ein anderes ihm entgegentretendes Hinderniß seine Bewegung hemmt. So besteht auch die **hydraulische Presse** aus einem größern Cylinder von Gußeisen, in welchem sich, pumpenähnlich, ein Stempel auf und ab bewegt und oben eine starke eiserne Platte trägt, die durch den Druck des unter den **Kolben** im Cylinder befindlichen Wassers aufwärts geschoben, die auf sie gelegten Gegenstände gegen das über ihr stehende, aus starken Bohlen zusammengebolzte Gerüste anpreßt, wenn die Wassermenge durch das aus dem engeren **Injektionscylinder** vermittelst eines **Zubringerohres** unten einströmende Wasser vermehrt wird. Das Zubringerohr ist mit einem Hahn versehen, durch dessen Zudrehen das Wasser im **Druckcylinder** auf einerlei Höhe erhalten und einen stetigen Druck aufwärts hervorbringen zu können. Der Injektionscylinder ist nichts anderes, als eine Druckpumpe, deren Kolben durch einen Hebel von ungleicher Länge bewegt, und die aus einem andern Behälter durch ein Speiserohr mit Wasser versorgt wird, oder die mit ihrem untern Ende selbst in dem Wasserbehälter steht. Bei der Bewegung dieser Maschine kommen fünf verschiedene Umstände in Betracht:

1) Die Größe und Stärke des Druckcylinders nebst der Weite und Beschaffenheit des Injektionsrohres.

2) Die Weite und Stärke des Pumpenstiefels (Injektionscylinders) im Verhältniß der Weite des Druckcylinders.

3) Die Länge und Abtheilung der Pumpenstange, um durch die kleinste Kraft die möglichst größte Wirkung hervorzubringen.

4) Die Größe und Festigkeit des zum Pressen bestimmten Gerüstes, dem Zweck angemessen, zu welchem die Maschine bestimmt ist; und

5) Die Beschaffenheit und Entfernung des Wasserbehälters, aus dem die Pumpe gespeiset wird.

Die Weite des Druckcylinders wird durch die geforderte Kraft der Maschine bestimmt, je nachdem sie mehr oder weniger große und widerstehende Dinge zusammenpressen soll, wozu der Druck einer verhältnißmäßigen Wassermenge angewendet werden muß. Setzt man den Durchmesser des Cylinders = 12″, und seine innere Höhe 3′ = 36″, so wird seine obere Fläche 113,09 Quadratzoll enthalten, und sein Inhalt — den Kolben zu 3″ hoch angenommen, = 2 Würfelfuß 615 Zoll seyn. Hiervon hängt die Weite des Injektionscylinders und die Stärke beider ab. Der letztere bekommt nämlich einen Durchmesser, dessen Quadrat mehrmal in dem Quadrate des Durchmessers vom Druckcylinder enthalten ist; z. B. 4″ oder 6″. Das horizontale eiserne, in den Cylinder eingeschraubte Verbindungsrohr ist 1½ bis 2″ weit und biegt sich in gehöriger Entfernung abwärts dann wieder horizontal, nach dem Pumpenstiefel (Injektionscylinder), in den es gleichmäßig eingeschraubt ist. Es hat vorn im Druckcylinder eine Klappe (Ventil), das sich einwärts in letzterm öffnet, aber sogleich durch seine Schwere augenblicklich wieder zufällt, sobald der aus dem Pumpenstiefel kommende Wasserdruck aufhört. Um die Verbindung zwischen beiden Cylindern gänzlich abzuschneiden und das Wasser auf der, zu dem Anpressen an das obere Gerüste nöthigen Höhe zu erhalten, dient ein besonders in dem Rohre angebrachter Hahn, der sich auf und zu drehen läßt.

Man sieht von selbst, daß sowohl der Druck, als der Pumpencylinder, eine angemessene Stärke haben müssen, um nicht durch den Wasserdruck zersprengt zu werden. Nach den Erfahrungen der Hydrotekten leistet eine 12″ weite Röhre von Metall (Stückgut) bei 60″ Wasserhöhe hinreichenden Widerstand, wenn ihre Wände nicht schwächer als 3 Linien sind. Eine 10″ weite Röhre von Gußeisen aber muß bei 240′ Wasserhöhe in der Wand 1″ stark seyn, um nicht zu zerplatzen, jedoch in der Voraussetzung, daß die Röhrenwände durchaus von gleichförmiger Dicke seyn, weil man außerdem Gefahr läuft, daß selbst

eine übermäßig starke Röhre an einer zu schwachen Stelle zerbricht. Um nun die Dicke x der Röhrenwände zu finden, setzt man

a) für metallene Röhre $x = \frac{H.p.D}{60.12} \cdot 3 = \frac{H.p.D}{240}$ Linien

b) die Röhren von Gußeisen $x = \frac{H.p.D}{240.10} 12 = \frac{H.p.D}{200}$ Linien.

Hier ist H die Höhe des Drucks in Fußmaß ausgedrückt; p die specifische Schwere der Flüssigkeit, das Wasser = 1 gesetzt; und D der Durchmesser der Röhrenweite.

Setzt man die Länge des hohlen Cylinders, gegen den der Druck wirkt = a in Zollen, den Halbmesser desselben = r, den Druck auf 1 Quadratzoll der Wände = h, so ist der Druck auf die ganze Wand = 2rah; der Widerstand gegen diesen Druck, oder der Zusammenhang der ganzen Wand ist 2xac, wenn c die Festigkeit der Röhre, je nachdem sie von Metall oder Gußeisen ist, x aber die Dicke der Wand an einem Punkte andeutet, und daher doppelt genommen werden muß. Man hat daher für das Gleichgewicht beider Kräfte 2rah = 2xac;

daher $rh = xc$ und $x = \frac{rh}{c}$. (A)

In dieser Formel beziehet sich aber der Halbmesser r, von dem die Größe des Drucks bestimmt wird, nur auf die innere Weite der Röhre, in der man die Festigkeit der ganzen Röhre als vereinigt ansieht, sobald die Breite des Ringes, oder die Dicke der Röhrenwände, oder der Unterschied des innern und äußern Halbmessers gegen diese beide selbst nur unbedeutend ist. Im entgegengesetzten Falle gibt r einen zu kleinen Werth, weßhalb Kästner das arithmetische Mittel zwischen dem Widerstande des äußern und des innern Kreises nimmt. Dadurch wird unter obiger Annahme hr = dem Druck auf den innern Kreis; und $\underline{(r + x)\, h}$ = dem Druck auf den äußern Bogen,

$\frac{hr + (r + x)\, h}{2}$ = dem mittlern Druck;

Folglich $x = \frac{hr}{c - \frac{1}{2} h}$. (B)

Sobald h oder x sehr groß ist, stimmt auch dieses Resultat nicht vollkommen mit der Wahrheit überein, sondern man muß den Druck gegen den äußern Kreis als den größten ansehen, welchem der Querschnitt der Röhre bei der Dicke x zu widerstehen vermag, und in diesem Kreise muß man sich die ganze Stärke der Masse vereint gedenken. Der Engländer Barlow in Woolwich hat daher noch eine andere Auflösung dieses Problems versucht, weil bei großem innern Druck die gefundene Dicke nicht dem Drucke vollkommen angemessen war, wie es nach der Formel (A) seyn müßte.

Allein für den gegenwärtigen Zweck kann man sich ohne zu befürchtenden Nachtheil dieser Formel sicher bedienen.

Die Länge der Pumpenstange könnte in so fern ein Größtes seyn, als sich für das Gleichgewicht die Kraft zur Last umgekehrt verhält, wie die Entfernung der erstern von dem Auflegepunkte der Stange zur Entfernung des Injektionscylinders von jenem. Sie wird jedoch durch die bequemere Handhabung bedingt, welche ein Maß von 8 bis 10 Fuß dafür bestimmt, wobei der Abstand des Cylinders vom Auflegepunkt zu ⅓ oder ¼ der ganzen Länge gesetzt werden kann.

Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, daß das Gerüste, welches den Deckel der Preßplatte ausmacht, mit seinen Rändern auf festen Sohlschwellen verzapft und gut angebolzt seyn muß, um durch den heftigen Druck nicht aus einander getrieben zu werden, wenn durch den Kolben des Pumpenstiefels das Wasser mit Gewalt in das Verbindungsrohr und aus diesem in dem Druckcylinder gepreßt wird, wo es dann mit großer Kraft die obere Platte gegen das Gerüste andrückt.

Der Wasserbehälter endlich nimmt unmittelbar den Pumpencylinder in sich auf, der das Wasser durch das in seinem Boden befindliche Ventil einläßt, daß es vermittelst des Kolbens durch das Verbindungsrohr in den Druckcylinder gebracht werden kann, während das Ventil sich wieder schließt, und das Wasser hindert, durch die Oeffnung des Pumpenrohres zurückzutreten. Oder der Wasserbehälter befindet sich so nahe als möglich bei letzterm und steht mit demselben durch ein etwa 3″ weites Zubringerohr in Verbindung.

In dieser Form findet die Wasserpresse eine mannichfache Anwendung: in England bei dem Einladen verschiedener Waaren und Gegenstände zum Transport auf Schiffen; in andern Ländern, zu dem Oelpressen, in Papiermühlen, in Pulvermühlen, um die Kuchen zum Behuf des Körnens zusammenzudrücken; in der Congrevschen Raketenfabrik, um den Satz, anstatt des Schlagens oder Rammens mit weniger Gefahr festzupressen, wenn er besonders chlorinsaures Salz in seiner Mischung enthält; obgleich auch dieses Mittel nicht hinreichend ist, gegen Explosionen zu sichern.

Wasserstoff verbindet sich mit mehreren festen Körpern, um andere Substanzen oder neue Gasarten von besonderen Eigenthümlichkeiten zu bilden; nämlich mit

Sauerstoff	entsteht	Wasser;
Chlorine,	—	Salzsäure;
Jodine,	—	Jodin-Wasserstoff;
Blaustoff,	—	Blausäure;
Kohle	—	Kohlenwasserstoff;
Stickstoff	—	Ammonium;

Schwefel entsteht Schwefelwasserstoff, oder Hydrothionsäure
Phosphor — Phosphorwasserstoff.

Eben so mit der Jodine, der Chlorine, dem Arsenik, dem Kalium u. s. w.

Windmesser. Um nun bei jeder möglichen Vorrichtung des Gebläses die Stärke des in den Ofen gebrachten Windstroms zu messen, hat Prof. Gerstner ein zweckmäßiges Instrument erfunden, aus 2 gläsernen Cylindern bestehend über einander durch einen messingenen Ring vereinigt, aus dem eine schwache messingene Röhre nach der Windlotte des Gebläses herausgeht. Der untere Cylinder ist oben gewölbt verschlossen, unten aber auf einem Brete in einer messingenen Schale wasserdicht eingekittet, und etwa ⅔ seiner Höhe mit Wasser angefüllt. Eine schwache messingene Röhre geht bis unter letzteres, und verbindet den innern Raum der beiden Glascylinder, damit das Wasser aus dem untern herauf in den obern steigen kann, so wie der aus der Windlotte in den untern Cylinder einströmende Wind auf die Oberfläche des Wassers drückt. Eine an der Seite angebrachte Skala zeigt die Höhe des in den obern Cylinder getriebenen Wassers, und folglich das Verhältniß der Stärke des Luftstromes an.

Wirkung der Geschütze gegen feindliche Batterien zu erforschen, wurden in Schweden auf die als Ziel dienenden Blendungen abgeprotzte Kanonen mit der Bedienungsmannschaft daneben verzeichnet. Gegen eine 112 Fuß lange, 9 Fuß hohe Blendung, mit 4 Kanonen und 15 Schritt Intervallen bekam man auf solche Weise mit dem Kugelschuß von 40 Feuern bei 3 englischen leichten Sechspfündern:

Entfernung.	Richtung.	Zahl der treffenden Kugeln.	Getroffene Gegenstände.
1300 Schritt.	Elevation	20	2 Geschütze und 1 Protze demontiret; 8 Mann, 7 Pferde getroffen.
1500 Schritt.	—	13	6 Mann getroffen.
1300 Schritt.	Visir-Schuß	18	1 Geschütz, 2 Protzen demontiret; 8 Mann und 9 Pferde getroffen.
1500 Schritt.	Roll-Schuß	25	2 Gesch. demont., 8 Pferde getroffen

Gegen Festungswerke wurden die Grenaden bei 400 Schritt Entfernung um ihre ganze Stärke in die Schußspalten getrieben; die 12pfdge. Kugel, auf 600 Schritt mit 5 Pfd. Ladung drang 3′ 8″ in die Deckbalken eines mit Holz bedeckten

Geschützstandes und durchbohrte sie, die 8″ starken Seitenstrempel wurden in den Stand hineingeworfen, und die Scharten wurden von der zweiten Kugel allezeit getroffen, wie nachstehende Uebersicht zeigt:

		Treffende Kugeln.				Fehlschüsse.		
Zahl d. Schüsse.	Richtung des Geschützes.	Das Geschütz.	In d. Scharte.	Die Schartenbacken und die Stirnbalken.	In den Kasten d. Batter. üb. oder unter die Scharte.	Rechts oder links in die Brustwehr.	Zu hoch oder zu tief.	Kugeln, welche ohne Aufschlag trafen.
20	Visir u. Korn Vergleichungskegel	3	3	6	5	1	2	17
30	$^3/_4$″ und $1^1/_8$″ deßgleichen	—	3	14	9	1	3	26
50	$^1/_7$″	1	3	24	10	1	11	38
100		4	9	44	24	3	16	81

Das unter dem Stande stehende Geschütz war viermal auf dem Rohre getroffen, das Bruststück beider Lafettenwände bis zu dem Zapfenlager hinweggeschossen, die Pfannen und ihre Deckel zerbrochen und beide Räder zertrümmert, folglich das Geschütz so gut als unbrauchbar anzusehen. Am Rande war die Bekleidung der Scharte völlig heruntergeschossen und die Erde nachgerollt, so daß die Scharte völlig geöffnet erschien und das Geschütz nicht mehr deckte, dennoch konnte noch daraus gefeuert werden und es waren nicht weniger als 21 treffende Schüsse nöthig, um die Scharte gänzlich einzustürzen. 100 treffende Schuß scheinen demnach hinreichend, eine bedeckte Scharte völlig zu demontiren. Eine gleiche Anzahl zwölfpfündige Kugeln aus 2 Kanonen auf 300 Schritt gegen eine hölzerne Kaponiere in bedecktem Wege abgeschossen, haben dieselbe gänzlich zerstört.

Zu Vergleichung der langen und kurzen Vierundzwanzigpfünder, letztere 12 — 14 Kaliber lang, das Rohr 2478 Pf., die Lafette 1780 Pf. schwer, jener mit 8 Pf., dieser mit 4 Pf., zu den Grenaden aber mit $2^1/_2$ Pfund geladen, wurden auf der Mombacher Haide bei Mainz Versuche angestellt, zu denen auch noch eine siebenpfündige französische Haubitze angewendet ward. Das Resultat war:

Art des Geschützes.	Art der Munition.	Zahl der geschehenen und getroffenen Schusse auf: 600 Schritt. Ganze Zahl.	Getroffen.	400 Schritt. Ganze Zahl.	Getroffen.
24pfdr. lange	Kugeln	35	14 a)	—	—
	Grenaden	16	10 b)	50	14 e)
24pfdr. kurze	Kugeln	55	23 c)	—	—
	Grenaden	14	9 d)	25	14 f)
7pfdige. Haubitze	Grenaden	20	1	20	2

Das Ziel war eine Brustwehr von 2 mit Faschinen verkleideten Scharten, die Wirkung gegen diese war: a) Eine Scharte ward demontiret. b) Beide Scharten wurden zerstört. c) Eine Scharte ward demontiret. d) Beide Scharten wurden unbrauchbar. e) und f) war dasselbe der Fall. Die Haubitze that keine Wirkung.

Es ist auffallend, daß von 40 Grenaden, die aus der Haubitze geschossen wurden, nur 3 trafen, zum Beweis des geringen Nutzens dieser Geschütze, die — so wie sie gegenwärtig großentheils eingerichtet sind — ihre Wirkung durch eine übermäßige Anzahl verschwendeter Projektilen erkaufen müssen. Es ist hier nicht bekannt, ob die Geschütze auf Bettungen oder nur auf dem bloßen Erdboden standen.

Bei dem Bewerfen eines bedeckten Geschützstandes von 12 Schritt Breite mit 2 funfzigpfündigen Mörsern auf 600 Schritt, mit $1\frac{3}{8}$ Pfund Ladung und 60° Elevation, trafen von 82 Bomben

5 die Decke des Geschützstandes, und schlugen 4′ tief in die Erde, bis auf die Deckfaschinen, welche über den Balken lagen
2 die Seitenböschungen desselben
1 fiel in die Scharte
3 trafen dicht hinter den Geschützstand auf den Wallgang, jedoch nur Eine so, daß die Stücken hineingeschleudert wurden, weil Er nicht verblendet war.

Von der ganzen Anzahl Bomben war die größte Wurfweite 702 Schritt, und die kleinste 544 Schr.; daher die Differenz der Wurfweiten 158 Schritt. Die Seitenabweichungen der Bomben betrugen 20 bis 54 Schritt.

Ein anderer Versuch mit verschiedenen Haubitzen und Mörsern vergleichsweise angestellt, gab das in nachstehender Tabelle enthaltene Resultat, wobei aus jedem Geschütze 15 Würfe geschahen:

Kaliber und Ladung der Geschütze.	Elevat. Grade.	300 Schritt	600 Schritt	800 Schritt	1400 Schritt	Die Bomben drangen in den Erdboden.
A) Gegen 2 in einander liegende Quadrate von 50 und 75 Schritt.						
24pfündige Kanonen 7 und 10 Loth Pulver.	14 – 15°	—	10	2	—	
7pfündige Feldhaubitzen.	17 u. 20°	—	5	2	—	
B.) Gegen 2 in einander liegende Rechtecke 150 Schritt lang; 25 und 50 Schritt breit.						
7pfdge. preuß. Mörser.	45°	7	8	3	—	
6zollige österr. Mörser mit conischer Kammer, d. ins Lag. verläuft	45°	—	4	3	—	$^2/_3$′ auf 600 u. 800 Schritt
7pfdge. Bomben 17 und 20 Loth Pulver						1′ auf 600 Schr.
6zollige Bomben 10 und 15 Loth Pulver.	45°	—	8	4	—	$1^1/_{10}$ 800 —
10pfdge. preuß. Mörser 12 Loth Pulver	45°	—	—	6	—	
8zollige französ. Mörser a) concentrische Bomben 17 und 33 Loth Pulver	45°	—	—	7	0	$1^1/_3$ auf 800 S. 2 — 1400 —
23 Loth Pulver	55°	—	—	3	—	$1^2/_3$′
27 Loth Pulver	65°	—	—	4	—	$1^4/_5$′
b) unt. verstärkte Bomben $16^1/_2$ und 28 Loth Pulver	45°	—	—	10	3	1′ auf 1400 Sch.
18 Loth Pulver	55°	—	—	5	—	$1^1/_4$′
22 Loth Pulver	65°	—	—	6	—	$1^2/_3$′

Die achtzolligen concentrischen Bomben wogen $53^3/_4$ Pfund; die nach französischer Art mit einem graden Boden verstärkten aber $42^1/_2$ Pf., woraus sich das tiefere Einschlagen der ersten in den Erdboden erklärt. Von 60 geworfenen concentrischen Bomben hatten 16 das Brandloch oben; von 60 unten verstärkten: 19

10 — — unten; — — — — 6
8 — — vorwärts; — — — — 9
11 — — rückwärts; — — — — 8
6 — — n. d. rechten S. — — — 9
9 — — n. d. linken S.; — — — 9

Sehr glänzend waren die Wirkungen der Mörser bei den

österreichischen Artillerie-Uebungen zu Moldau Tsein, welche der den Wissenschaften zu früh entrückte Hauser anführt: 1775 ward eine Batterie durch 2 dreißigpfündige und 2 zehenpfündige Mörser in 2 Stunden völlig zerstört. Ein gleiches geschahe 1777 mit einer, von einem Orillon gedeckten Bollwerksflanke durch 3 Mörser auf 150 Schritt binnen 3 Stunden, denn alle Scharten und Bettungen waren zertrümmert.

Gegen bedeckte Werke sind jedoch hohe Elevationen durchaus nothwendig, denn unter 45° schlug auf 150 Schritt Entfernung keine funfzigpfündige Bombe durch eine Grabenabsteigung, die aus 4zolligen Rähmen bestand, und mit 1½zolligen Dielen und 3 Fuß Erde bedeckt war. Ein anderesmal jedoch, wo die Erdbeschüttung nur 1 Fuß betrug, wurden die 5 Zoll hohen Rähmenhölzer der Decke durch die unter hohen Elevationen geworfenen funfzigpfündigen Bomben eingedrückt.

Um die Wirkung der Bomben eines achtzolligen Mörsers auf 800 Schritt gegen die feindliche Transchee in sandigem Boden zu erforschen, wurden sie unter 45 Grad mit der beigesetzten Ladung geworfen, und gaben nachstehendes Resultat:

Art der Bomben.	Ladung des Mörsers.	Gewicht der Bombe. Pfund.	Sprengladung derselben. Pfund.	Der Trichter war weit Fuß.	Der Trichter war tief Fuß.	Im Trichter lagen Stücke.
concentrische	17, Loth	54	1 1/4	4	1 1/4	8
			1 1/4 mit gleichem Maß			8
	—	55 1/1	Sägespäne	4 1/2	1 3/4	
	—	55 3/8	1 5/8	4 3/4	1 5/12	11
im Boden verstärkte	16 1/2 Loth	42 3/4	1 1/4	4	1 1/2	8
			1 1/4 mit gleichem Maß Sägespäne			
	—	32 5/8		5 1/2	1 1/6	8
	—	42 3/4	2 5/8	4 1/2	1 5/12	5

Einzelne Stücke waren bis auf 500 Schritt weit geschleudert. 7pfdge Grenaden machten den größten Trichter, wenn sie 2′ tief im Erdboden lagen; von sprödem Eisen mit über 2½ Pf. steigenden Ladungen geworfen, wurden sie auf 400 bis 600 Schr. bei dem Einschlagen in den Erdboden zertrümmert.

In Hinsicht der Sprengladungen ist es erwiesen: daß eine größere Pulvermasse die Bombe in mehrere Stücken zertrümmert, und die letztern mit einer großen Gewalt fortschleudert, welches auch aus folgendem Versuch mit achtzolligen Bomben hervorgeht, die in einer würfelförmigen, 8 Fuß weiten Grube durch ein Leitfeuer gezündet wurden, und auf dreierlei Weise geladen waren: A) mit der eben zum Sprengen erforderlichen Menge Pul-

ver; B) mit derselben Ladung mit einem gleichen Volumen Sägespäne vermischt, und C) mit derjenigen Menge Pulver, welche die Bombe zu fassen vermochte.

Beschaffenheit der Bomben.	Gew. Pfund.	Sprengladung Pfund.	Ganze Zahl der Stücks	Gewicht des größten St.	Gewicht des kleinst. Stücks	Beschaffenheit des Eisens.
				Pfd.	Pfd.	
concentrische	51	A) 1¼	14	6⅛	11/16	porös
	55	A) 1¼	14	8⅛	1½	spröde
	55¾	A) 1¼	18	6	⅞	spröde
	50⅜	B) 1¼ mit Sägespänen	15	5¾	9/32	spröde
	53⅞		18	7⅛	5/8	schlecht
	56⅜		12	10¾	1¼	gut
	53⅛	C) 2⅝	21	5⅞	⅝	spröde
	55	C) 2⅝	18	7¾	¼	spröde
	55⅜	C) 2⅝	19	5⅜	½	spröde
Im Boden verstärkte.	42	A) 1¼	21	4	¼	spröde
	42¾	A) 1¼	21	4	¼	gut
	42¾	A) 1¼	16	4¾	⅝	porös
	42	B) 1¼ mit Sägespänen	19	5⅛	½	gut
	41⅞		20	1⅜	⅛	porös
	42⅛		21	4¾	¾	gut
	42¼	2⅝	23	4¾	½	gut
	42¾	2⅝	29	5	¼	gut
	42⅞	2⅝	32	3⅞	¼	gut
	12¾	C) 4	26	4¾	¼	gut
	13¼	C) 4	39	3⅝	¼	gut
	43¼	C) 4	28	3½	⅛	gut

Witherit, ist kohlensaurer Baryt.

Wurfweiten der 12pfündigen Brandraketen waren nach den, von dem englischen Artillerie-Major **Dundas** angestellten Versuchen 2820 Schritt, die der dreipfündigen Kavallerieraketen aber 1610 Schritt.

X.

Xanthogensäure, von **Zeise** so genannt, enthält Wasserstoff, Kohlenstoff und Schwefel, ist ungefärbt, schmeckt widrig sauer und bitter, und bildet mit Metalloxyden Salze. Sie wird durch Licht, Wasser und Wärme zersetzt.

Y.

Ytererde, s. **Gadolinerde**.

Z.

Zeolith, ein sehr einfaches, grauweißes oder röthliches Mi-

Mineral, von dem 8 besondere Arten bekannt sind, deren Bestandtheile vorzüglich Kiesel- und Alaunerde mit ¼ Kalk und ⅛ Wasser sind.

Zinn wird, außer den oben erwähnten Verbindungen mit Kupfer, in England mit ⅛ Kupfer, Blei, Zink, Wismuth oder Antimonium legirt. 100 Zinn, 8 Antimonium, 1 Wismuth, und 4 Kupfer gibt ein wie Silber aussehendes Metall.

Zinnober, mit Schwefel verbundenes (vererztes) Quecksilber von schöner rother Farbe.

Zirkonerde, der Hauptbestandtheil des Hyacinths, Zirkons und Eudyolits, soll aus 2 Atomen Zirkonium und 2 Atomen Sauerstoff bestehen. Das erstere hat Davy 1809 durch Kalium in der Weißglühhitze zu reduciren gesucht, und Berzelius dasselbe mit Erfolg wiederholt.

Zugeschirr ist von zweierlei verschiedener Art: 1) Mit bloßem Brustriemen, an dem die Zugstränge befestigt sind (Siehlen) und der durch einen Kreuzriemen über den vordern Theil des Rückens getragen wird. Das weich gefutterte Brustblatt desselben wird noch durch zwei Luftriemen in der gehörigen Höhe gehalten, und hat hinten zwei Ringe eingenäht, woran die Zugstränge oder Zugtaue befestigt und zu beiden Seiten durch die ledernen Strangscheiden gezogen sind. An letzteren ist auch wohl, weiter rückwärts, noch ein zweiter Kreuzriemen angebracht und mit dem vordern durch zwei Knopfriemen verbunden. Um die Deichsel anzuhalten, sind entweder Brustkoppeln vorn in einen Ring des Blattes geschnallt, und mit dem andern Ende an der Spitze der Deichsel fest, oder sie sind als Halskoppeln dem Pferde über den Kopf geschoben, und ruhen auf dem Genicke desselben. Weil das Aufhalten jedoch auf solche Weise nur mit Schwierigkeit zu bewerkstelligen ist, auch bei schwerem Zuge und üblem Wege die Pferde sich sehr leicht an der Brust wund ziehen, hat man bei der Artillerie mehrentheils 2) das Kummtgeschirr eingeführt, bei dem das Pferd mit der ganzen Kraft seiner Schultern ziehet, die letztern aber durch das weich ausgestopfte Kummtkissen gegen Beschädigung geschützt sind. Auf dem Kissen sind die Kummthölzer fest; oben zwischen ihnen liegt das Genickkissen, und ist mit dem Oberblatte bedeckt. Die Kummthölzer lassen sich unten vermittelst eines Riemens enger und weiter schnallen, und haben bei der russischen Artillerie hinten lederne Oesen, durch welche die Knebel der Geschirrtaue gezogen werden, die — so weit sie am Pferde anliegen — mit Leder überzogen sind. Die beiden Geschirrtaue jedes der mittlern Pferde sind hinten aus dem Ganzen, und bilden zusammen eine bewickelte und mit Leder überzogene Oese,

welche an die Deichsel gehangen wird, wobei ein hölzernes Sperrholz jedes Paar Taue auseinander hält, so daß alle Vorlegepferde keiner Vorderwage bedürfen, wie schon oben, Art. Geschirrtau, bemerkt worden. Es ist dieses eine unterscheidende Einrichtung der russischen Artillerie, weil alle andern Artillerien auf der Spitze der Deichsel eine Vorderwage führen. So die sächsische Artillerie, die ebenfalls Kummte mit Kummthölzern, jedoch keine Zugtaue, sondern bloße, in die ledernen Seitenblätter geknüpfte Zugstränge hat; von ihr ist die französische Einrichtung nur wenig verschieden. Die preußische Artillerie hat anstatt der Kummthölzer eiserne Kummtfedern, die vermittelst eines Gelenkes enger und weiter geschnallt und so für die Größe des Pferdes eingerichtet werden können. Auf ähnliche Art ist das englische Kummt mit eisernen Kummtfedern eingerichtet, die jedoch kein Gelenk haben, sondern unten vermittelst eines Hakens oder eines Kettchens verengt oder erweitert werden. An die Oese der Kummtfedern wird das Zugblatt genäht oder geschnallt, in das hinten das Zugtau eingehangen ist. Beide Zugblätter werden oben durch den Kreuzriemen und unten durch den Bauchgurt zusammen gehalten.

Bei den Stangen- oder Hinterpferden ist zu dem Aufhalten bei dem Bergabfahren an dem Geschirre ein Hinterzeug oder Korb angeschnallt, der aus einem Umlaufe, einem Rück-, zwei Trage- und zwei Luftriemen besteht, welche letztere bei dem Sattelpferde in die Haken des Sattels, bei dem Handpferde aber an das Kummt geschnallt sind. Die Vorder- und Mittelpferde haben keinen Korb, sondern bloß einen Schwanzriemen mit zwei Schweberiemen, um die Zugtaue zu halten und das Uebertreten der Pferde zu hindern. Die hinteren oder Stangenpferde haben außerdem noch einen Sattel mit zwei Steigbügeln, und das Handpferd ein Packkissen. Zur Leitung der Pferde dient die Zäumung; diese besteht a) bei den Reit- und Sattelpferden aus dem Stangenzaum und aus einer Unterlege-Trense; b) bei den Hand- und Vorderpferden aus einem Halfterzaum mit einem Knebelgebiß. Jenes hat jedoch außerdem noch eine Halfter, womit es bei dem Ruhen angebunden wird. Soll endlich mit vier Pferden von Einem Fuhrmann gefahren werden, sind Kreuzzügel oder Jagdleinen nöthig. Alle diese Stücke sind bekannt genug, um keiner näheren Erläuterung zu bedürfen.

Zündhölzer (baguettes combustibles) wollte man in der französischen Artillerie anstatt der Zündlichter bei dem Geschütz anwenden, der Erfolg hat jedoch der Erwartung nicht entsprochen.

Zündhütchen, ist ein kleines kupfernes Büchschen, mit einem schnell zündenden Knallpulver (s. d.) aus

1.	2.
100 schwefelsaurem Kali	100 chlorsaurem Kali
12 Schwefel	42 Salpeter
10 Kohle	36 Schwefel
	14 Lycopodium

mit Gummiwasser angefeuchtet, ausgestrichen, das auf den Zündkegel des Perkussionsschlosses gesteckt und durch den Schlag des Hahnes in Brand gesetzt wird.

Viele Gattungen Zündhütchen enthalten anstatt des hier angegebenen Pulversatzes Knallqueckſilber (w. n. i.), bisweilen ohne Deckblättchen, daß ſie bloß ein oben und unten offenes Röhrchen bilden. Beides scheint jedoch dem Kriegsgebrauche nicht zu entsprechen, wie schon oben, Artik. Perkuſſion bemerkt worden, daher man für diesen Behuf — wenigstens in Deutschland — nur allein das Chlorinpulver angewendet hat; zwar soll das letztere das Eisen schnell oxydiren und dadurch Schloß und Lauf zerstören, man hat sich jedoch nicht von diesem Nachtheile überzeugen können.

Die bei der hannöverschen Armee seit 1828 eingeführten Zündhütchen bestanden Anfangs aus schwachen kupfernen Röhrchen von 0,25″ Höhe und 0,22″ Durchmesser, am Boden mit einer dünnen Lage Knallpulver aus

24 Gewichtstheilen chlorinsaurem Kali
6 — Schwefel
4 — Kohle

weil jedoch diese Zündhütchen bei dem Gebrauch etwas schwierig anzufassen waren, und leicht verloren gingen, ließ sie der General Röttiger 0,29″ lang, und 0,24″ im Durchmesser stark machen, mit einem eingeschnittenen, 0,04″ breiten, Rande, der eingekerbt ist E Fig. 60., um das Zerspringen des Röhrchens durch die Explosion der Zündmasse und das Abstoßen von dem Zündkegel zu erleichtern. Zugleich ward es durch den scharfen Rand des Hütchens möglich, dasselbe wieder abzunehmen, obgleich es fest auf dem Zündkegel saß. Mit diesen verbesserten Zündhütchen geschahen im Februar und Mai 1828, zum Theil bei heftigem Regen, 800 Schuß, ohne daß ein Versagen oder Verbrennen des Schusses stattfand; selbst da nicht, als das Schloß bei aufgezogenem Hahne mit Wasser begossen ward. Hier geschah das Aufsetzen des neuen Zündhütchens und das Abstoßen des zersprengten nach dem Schuß ohne alle Schwierigkeit mit der bloßen Hand, denn der scharfe Rand erleichterte das Ergreifen und Hervorlangen desselben aus der kleinen, um den Leib geschnallten, ledernen Tasche. Ein stärkeres Rosten der Schwanzschraube und des Zündkanals durch die oxydirende Eigenschaft des Chlorkalis hat sich bei dem häufigen Feuern mit Perkussionsgewehren nicht gezeigt; dieses Oxydiren des Eisens schien nur

dann stattzufinden, wenn man die Zündhütchen auf ungeladenen Gewehren explodiren ließ. Bei geladenen Gewehren wurden bloß die Zündkegel von dem, aus dem Chlorkali durch das Verbrennen entwickelten Sauerstoffgas angegriffen. Sie sind jedoch leicht zu reinigen, und bleiben so lange brauchbar, als sie dem Schlage des Hahnes widerstehen. Zum Ueberfluß kann auch leicht ein neuer Zündkegel eingeschraubt werden, ohne daß es dazu eines Büchsenmachers bedarf.

Zündkammer (porte-feu) war ehemals in den französischen schweren Kanonen hinten, am Boden der Seele angebracht, und zwar

bei den 24pfdgen. 1″ 6‴ im Durchmesser; 2″ 6‴ lang
— 16 — 1 — — 1″ 10‴ —

Das Zündloch ging in dieser Kammer aus, welcher man den Nutzen zuschrieb: jenes gegen das Ausbrennen zu schützen und das Feuer nach dem Mittelpunkt der Ladung zu führen. Um diese Kammer zu reinigen, hatte der Wischer einen längern Haarbusch auf seiner Mitte. Weil man jedoch späterhin diese Vorsicht vernachlässigte, blieb ein Theil des glimmenden Bodens der Patrone in dieser kleinen Kammer zurück und verursachte durch Entzünden der Ladung Unglücksfälle. Man beschloß daher 1813 diese Zündkammer abzuschaffen und bohrte die Seele der Kanone unten halbkugelförmig aus, um das Umgießen zu ersparen.

Zündloch leidet mehr oder weniger, durch ein heftiges und anhaltendes Feuer mit starken Ladungen; so daß man genöthigt ist, nach einigen 100 Schüssen neue Zündlochstolln einzuschrauben. Das gewöhnliche Stückmetall erweist sich hier am wenigsten dauerhaft; besser widersteht Gußeisen, geschmiedetes Eisen, und am besten Kupfer, wie Erfahrung hinreichend lehrt. Bei der Eroberung von St. Sebastian 1814 waren die Zündlöcher der, in der Festung befindlichen metallnen 24pfündigen und 16pfündigen Kanonen so sehr ausgebrennt, wie sie Fig. 18. und 19. Taf. XXVII. in natürlicher Größe erscheinen. Obgleich weniger, waren die von den Engländern während der zweimaligen Belagerung der erwähnten Festung gebrauchten eisernen Kanonen dennoch durch 1200 bis 1500 Schuß sehr beschädigt, wie aus den in ihrer natürlichen Größe vorgestellten Zündlöchern derselben Fig. 20. und 21. hervorgehet. Am wenigsten waren es die Zündlöcher zweier eisernen Carronaden gh Fig. 21.; bei weitem nicht so sehr, wie die mit Kupfer verschraubten Zündlöcher 4 metallner achtzolliger Haubitzen i. k. l. m. Die am meisten beschädigten Geschütze 1. 2. 3. 4. 5. 7. 10. 11. 13. 14. 15. Fig. 20. und a. c. e. f. Fig. 21. wurden zur genauern Untersuchung nach Woolwich gesendet. Man stellte zugleich hier mit 4 eisernen Vierundzwanzigpfündern — von denen 2 bloß durch

das Gußeisen gebohrte Zündlöcher, 1 einen Zündlochstoln von geschmiedetem Eisen, und 1 einen kupfernen hatte — einen Versuch in Hinsicht ihrer Beschädigung durch ein anhaltendes Feuer an, indem während 3 Tagen aus jedem 400 Schuß geschahen, wobei die Seele nur ein sehr unbedeutendes Kugellager bekam. Die wachsende Erweiterung der Zündlöcher als Resultat des Versuches zeigt beistehende Tafel:

Die Länge der gebrauchten Kanonen war 9′.

Die Zeit und übrigen Verhältnisse des Versuches:

Zahl der geschehenen Schüsse.	Dauer des Schießens.	Zwischen jedem Schuß waren	die Untersuchung erforderte Zeit.	Thermometerstand am 20sten u. 22sten September 1813.		am 11ten u. 13ten October 1813.	
				in der Luft.	im Geschütz.	in der Luft.	im Geschütz.
	Min.	Min.	Min.				
25	96	4	24	64°	71°	53°	58°
25	96	4	114	67	79	53	66
25	96	4	24	68	78	58	63
25	96	4	—	60	71	56	64
50	147	3	24	68	83	56	64
50	147	3	72	62	93	56	72
50	147	3	—	22	90	58	87
50	147	3	24	66	82	58	78
50	147	3	72	66	92	56	72
50	147	3	—	62	80	55	72

Die Erweiterung der Zündlöcher betrug:

W. Walkers Kanone wog 48 C. 4 Pfund.		Kanonen der Carron-Kompagnie wogen 48 Centner 37 bis 54 Pfund. Die Ladung war 8 Pfund mit Rollkugeln.					
Gewöhnliches Zündloch.		Gewöhnliches Zündloch.		Zündlochstoln von geschmiedetem Eisen.		kupferner Zündlochstoln	
oben	unten	oben	unten	oben	unten	oben	unten
0,004	0,003	0,003	0,005	die Erweiterung war nicht merklich.			
0,068	0,003	0,038	0,018				
0,068	0,046	0,043	0,033				
0,078	0,063	0,048	0,038				
0,103	0,078	0,073	0,050	0,033	0,011	nicht bemerkbar	
0,103	0,088	0,078	0,058	0,048	0,02	0,003	—
0,103	0,103	0,103	0,077	0,058	0,02	0,020	0,008
0,163	0,113	0,128	0,078	0,088	0,028	0,028	0,01
0,218	0,178	0,130	0,118	0,098	0,03	0,050	0,013
0,25	0,208	0,178	0,123	0,138	0,033	0,053	0,017

Ende des dritten Theils.

Druckfehler.

Seite	2	Zeile	16	statt Schſſüen lies Schüſſen.
—	2	—	33 u. 37	statt Ablaut l. Ablauf.
—	6	—	34	statt derſelben l. deſſelben.
—	6	—	42	— Schiefen l. Schiefer.
—	11	—	40	— die l. der.
—	12	—	22	— Queckſilber l. Queckſilbers.
—	15	—	16	— Bolze l. Bolzen.
—	29	—	43	— Bantzwinge l. Bandzwinge.
—	37	—	45	— Köhhörner l. Köhörner.
—	48	—	15	— dunkler l. dunkel.
—	57	—	30	— von l. vor.
—	60	—	13	— Angriffslinien l. Angriffsminen.
—	62	—	5	— gelegte l. angelegte.
—	74	—	10	muß der eingeſchloſſene Raum, mit den Buchſtaben A B C D E bezeichnet, als Erläuterungsfigur, vorn am Anfang der Zeile ſtehen.
—	80	—	27	statt 1'. l. 1''.
—	81	—	41	— hnidern l. hindern.
—	88	—	19	— Bavoy l. Bovay.
—	98	—	32	— Etemin l. Etamin.
—	101	—	42	— Manganam l. Mangana.
—	102	—	17	— Ecrerit l. Cererit.
—	103	—	16	— beide Worte l. Feuer.
—	117	—	26	nach Feſtungsgeſchütz iſt: muß hinzugefügt werden: 18pfündige metallne und 36-, 24- und 18pfündige eiſerne Kanonen;
—	119	—	11	ſtatt Mohn l. Mohr.
—	144	—	25	iſt nach ſind hinzuzuſetzen: dienen zur Bewegung.
—	146	—	12	ſtatt iſt l. ſind.
—	149	—	4	— efeſtigt l. befeſtigt.
—	152	—	34	— uf l. auf.
—	152	—	35	— 100 l. 40.
—	153	—	7	— 7. l. 20.
—	153	—	8	— 2%. l. 4%.
—	157	—	21	— Munitionen l. Munition.
—	220	—	23	— Nachgefecht l. Nah-gefecht.
—	220	—	37	— canoiner l. canonnier.
—	339	—	9	— es l. ſie.
—	341	—	23	— Ruſche l. Ruſſiſche.
—	354	—	18	— Gruité l. Traité.
—	382	—	letzte,	iſt nach Schritt hinzuzuſetzen: zu treiben.

Bayerische Staatsbibliothek München

Tab. XVII.

Fig. 11.

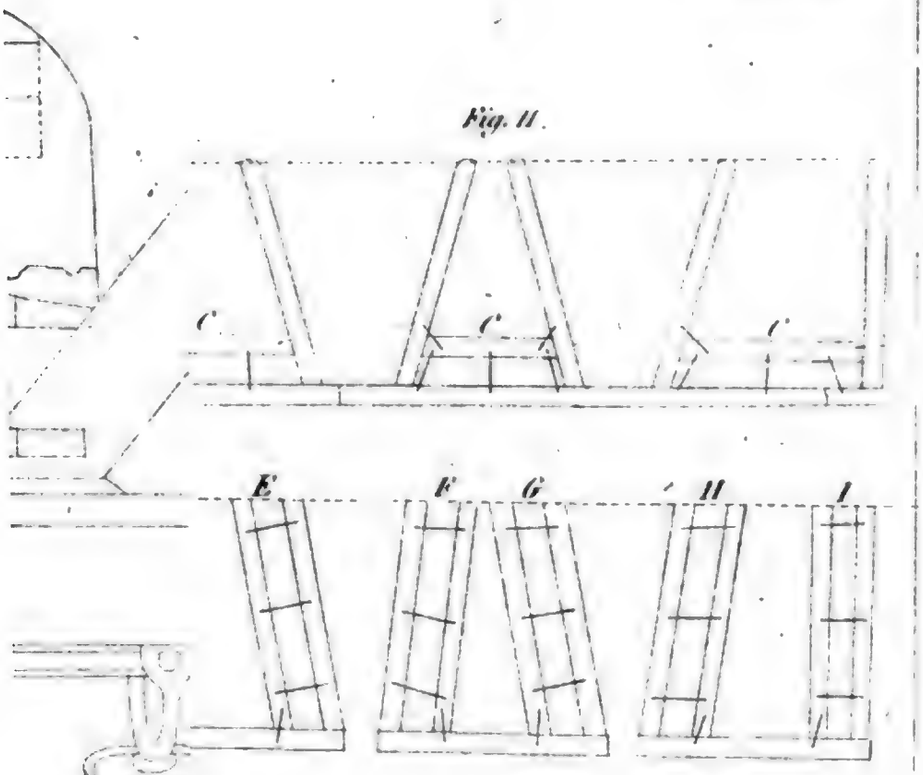


Fig. 10.

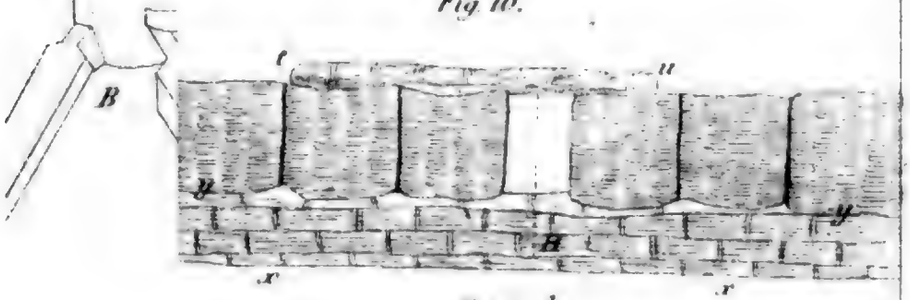
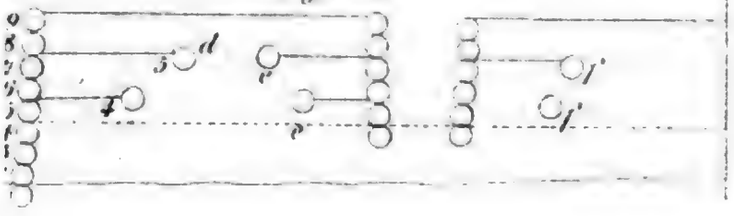


Fig. 11. b



Digitized by Google

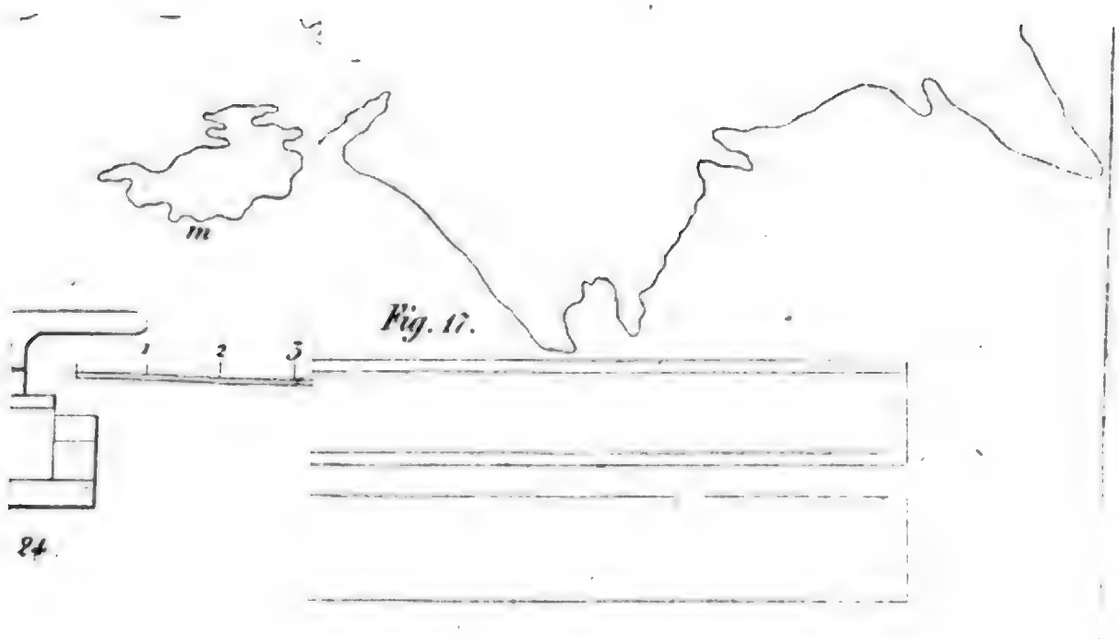
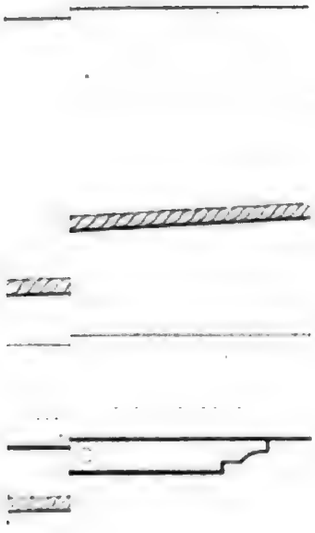


Fig. 17.

Digitized by Google



Digitized by Google

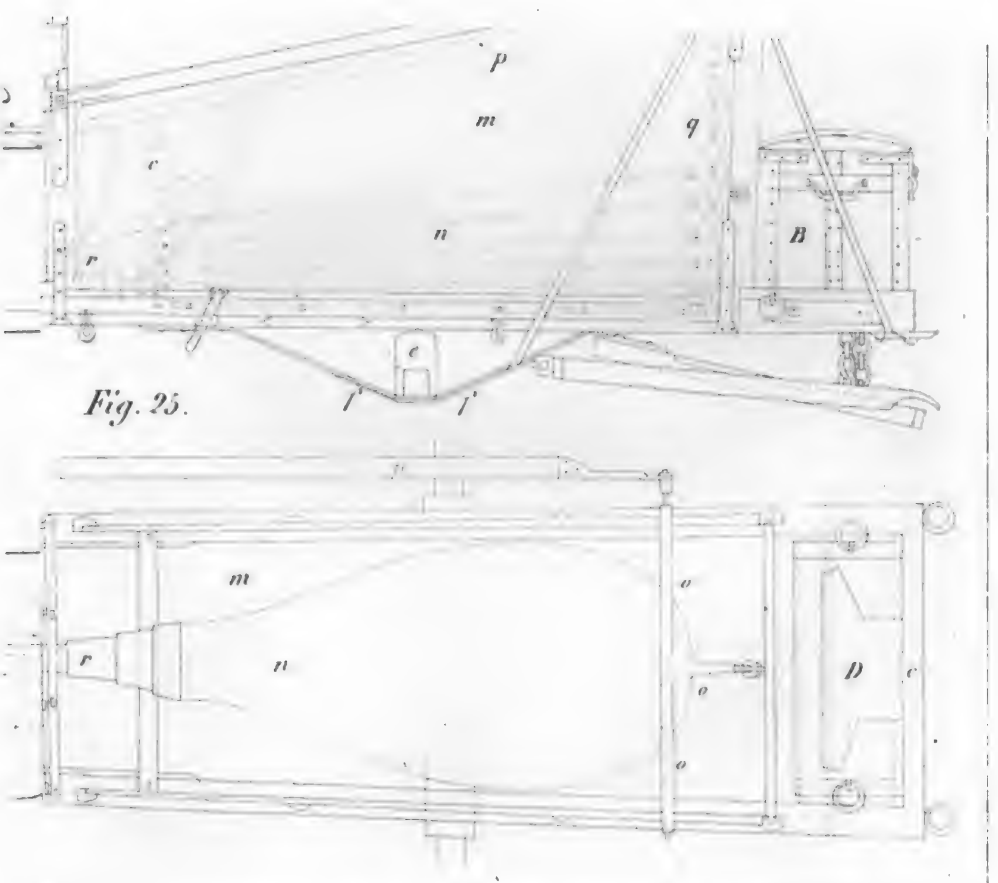


Fig. 25.

Digitized by Google

Tab. LIV.

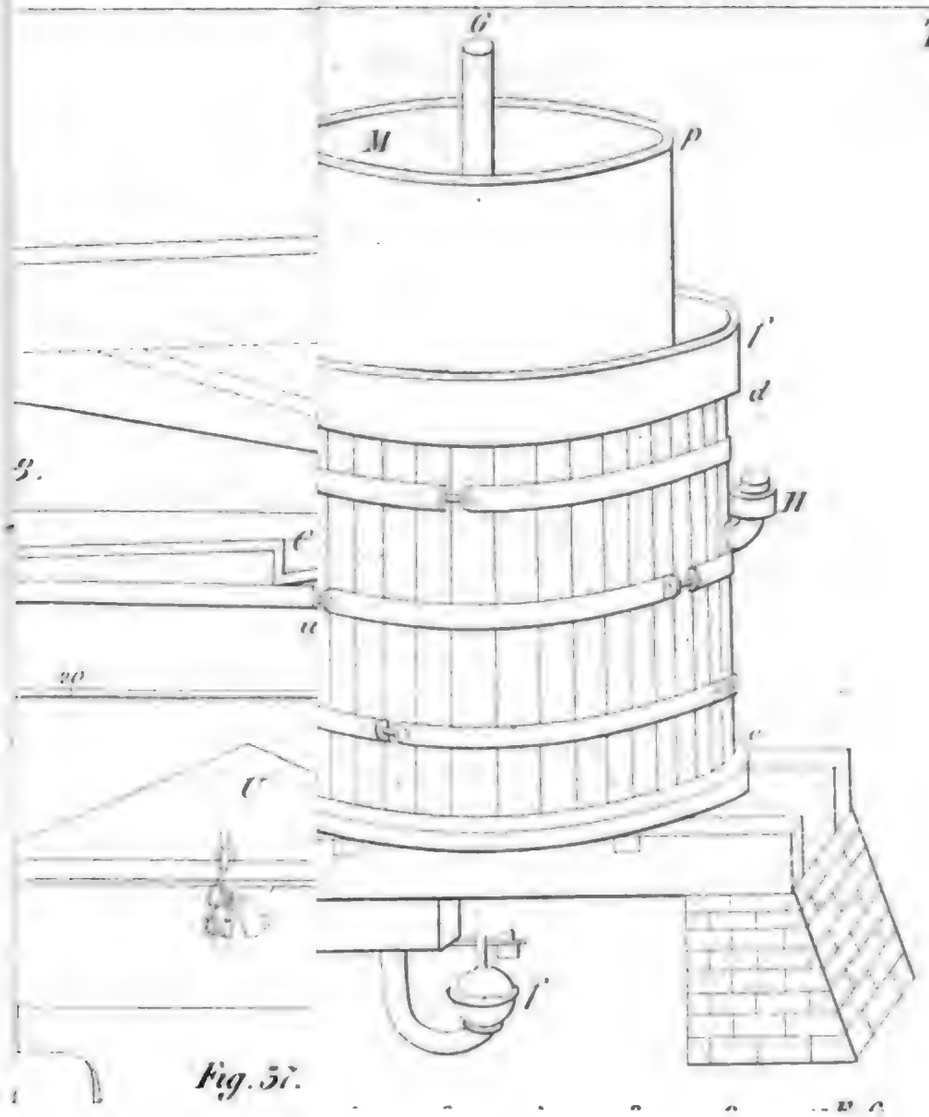
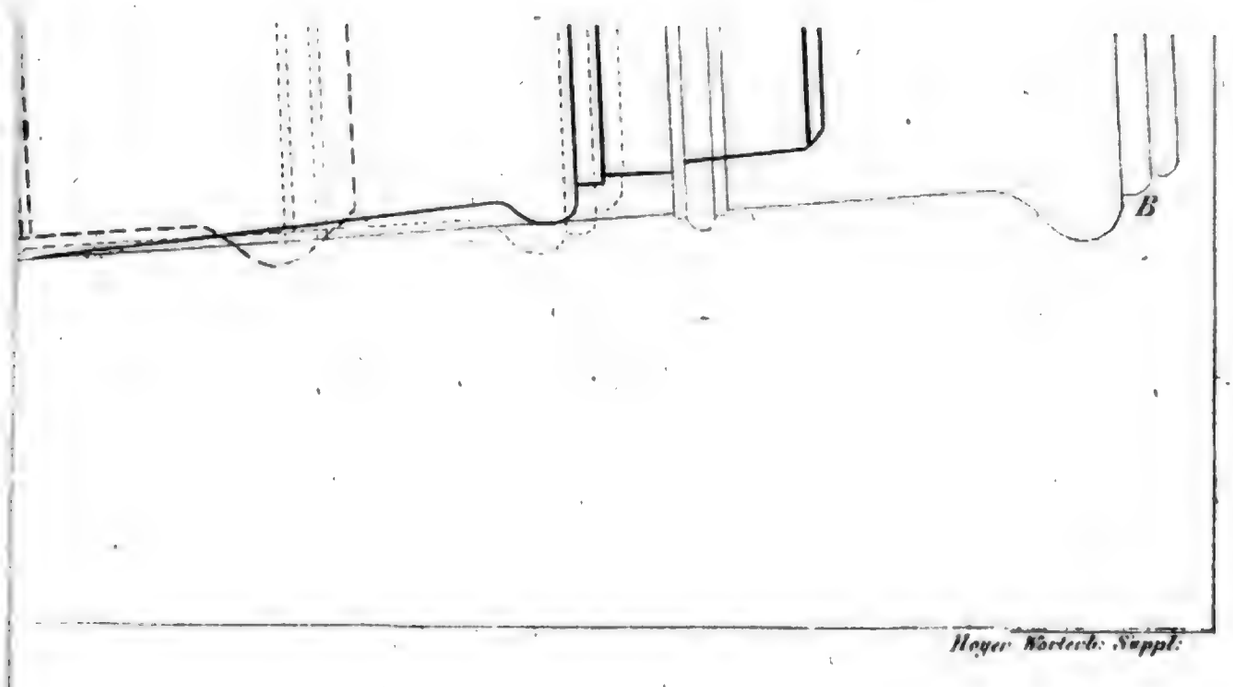


Fig. 57.

Digitized by Google



Hoyer Wörterb: Suppl:

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google